

# **UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**SEDE QUITO- CAMPUS SUR**

**CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

## **PLAN DE MIGRACIÓN ESTRATÉGICA DE SOFTWARE PRIVATIVO A SOFTWARE LIBRE PARA LOS EQUIPOS DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE**

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA DE SISTEMAS**

**AUTORA: MIRIAN JANETH SALGUERO GARCÉS**

**DIRECTOR: INGENIERO GUSTAVO NAVAS.**

**QUITO, MARZO 2013**

## **DECLARACIÓN**

Yo, Mirian Janeth Salguero Garcés, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Universidad Politécnica Salesiana, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por normativa institucional vigente.

---

Mirian Janeth Salguero Garcés

## **CERTIFICACIÓN**

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Mirian Janeth Salguero Garcés, bajo mi dirección.

---

Ing. Gustavo Navas  
Director de Tesis

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por todas las bendiciones que tengo en mi vida, por la oportunidad de aprender cada día de las personas que comparten y han compartido conmigo en diferentes etapas y que supieron enseñarme que la vida es un arcoíris.

A mis padres por todo el sacrificio que han hecho para poder verme dar el primer paso hacia mi crecimiento profesional y por estar siempre a mi lado.

A mis ñaños por compartir todos los momentos de mi vida y por estar cuando más los necesito.

Un agradecimiento muy especial a mi director de tesis, Ing. Gustavo Navas por ser un buen profesional, que supo guiarme para culminar este proyecto, pero sobre todo por ser un excelente ser humano que me enseñó que en la vida no es suficiente con esforzarnos por ser buenos profesionales, sino que debemos esforzarnos por ser buenas personas demostrando en todos nuestros actos honradez.

## **DEDICATORIA**

Este proyecto lo dedico a mi mamita linda por todo el esfuerzo, paciencia y amor que me brinda cada día, por todos sus ejemplos de perseverancia y por enseñarme que nunca es tarde para levantarse y seguir siempre adelante.

A mí querida amiga Gaby por su hermosa amistad y ejemplo de vida que me dejó.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>1</b>
1.1 INTRODUCCIÓN .....	1
1.2 BENEFICIOS .....	1
1.3 HISTORIA DE SOFTWARE LIBRE Y OPEN SOURCE .....	3
1.4 CONCEPTOS DE FLOOS.....	4
1.4.1 DIFERENCIAS DE SOFTWARE LIBRE Y OPEN SOURCE .....	5
1.5 LICENCIAS Y PATENTES .....	5
1.5.1 LICENCIAS.....	5
1.5.2 PATENTES.....	6
1.6 PROYECTOS DE SOFTWARE LIBRE EXITOSOS.....	7
1.6.1 GNU/LINUX .....	7
1.6.2 SERVIDOR WEB APACHE .....	8
1.6.3 NAVEGADOR MOZILLA FIREFOX .....	9
1.7 INFLUENCIA POSITIVA DE LA EDUCACIÓN EN EL CAMBIO A SOFTWARE LIBRE .....	10
1.8 CASOS DE ÉXITO DE IMPLEMENTACIÓN DE SOFTWARE LIBRE.....	11
1.8.1 MUNICH .....	11
1.8.2 ESPAÑA (ANDALUCÍA Y EXTREMADURA).....	12
1.8.3 ARGENTINA.....	13
<b>2. CAPÍTULO II: METODOLOGÍA DE MIGRACIÓN .....</b>	<b>15</b>
2.1 ENFOQUE DE LA METODOLOGÍA.....	15
2.1.1 RESUMEN DE TRES GUÍAS DE MIGRACIÓN.....	16
2.1.2 ANÁLISIS .....	19
2.2 METODOLOGÍA PROPUESTA .....	20
2.2.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	20
2.2.2 FASES DE LA METODOLOGÍA.....	21
2.3 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES A EFECTUARSE EN CADA FASE.....	21
2.3.1 FASE 1: PLANEAMIENTO DE LA MIGRACIÓN .....	21

2.3.2 FASE 2: IDENTIFICACIÓN DE LOS CRITERIOS DE MIGRACIÓN.	22
2.3.3 FASE 3: RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN DE HARDWARE Y SOFTWARE.	22
2.3.4 FASE 4: VIABILIDAD TÉCNICA	23
2.3.5 FASE 5: CAPACITACIÓN	23
2.3.6 FASE 6: COSTO DE MIGRACIÓN	24
2.3.7 FASE 7: PROPUESTA	24
<b>CAPÍTULO III: PLANEAMIENTO DE LA MIGRACIÓN</b>	<b>25</b>
3.1 FASE 1: PLANEAMIENTO DE LA MIGRACIÓN.	25
3.2 FUNCIONES DEL PERSONAL PARA EL DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA	26
3.2.1 FUNCIONES DEL GERENTE DEL PROYECTO	26
3.2.2 FUNCIONES DEL JEFE DE PROYECTO	27
3.2.3 FUNCIONES DEL JEFE DE ANÁLISIS DE PROYECTOS	27
3.2.4 TÉCNICO DESARROLLADOR DE SISTEMAS	28
3.2.5 TÉCNICO BASE DE DATOS	28
3.2.6 TÉCNICO DE SISTEMAS SENIOR	28
3.2.7 TÉCNICO DE SISTEMAS JUNIOR	29
3.2.8 PERSONAL DE APOYO	29
3.3 ACTIVIDADES Y RESPONSABLES DE CADA FASES	30
3.4 LISTA DE ENTREGABLES	32
3.5 PROCEDIMIENTO DE COMUNICACIÓN DEL PLAN DE MIGRACIÓN	32
3.5.1 ALCANCE	33
3.5.2 ÁREAS INVOLUCRADAS	33
3.5.3 HERRAMIENTAS	33
3.5.4 MATRIZ DE COMUNICACIÓN	34
<b>CAPÍTULO IV: RECOPIACIÓN DE REQUERIMIENTOS</b>	<b>35</b>
4.1 FASE 2: IDENTIFICACIÓN DE LOS CRITERIOS DE MIGRACIÓN	35
4.1.1 INFORMACIÓN INSTITUCIONAL	35
4.1.2 ESTRUCTURA ORGÁNICA – FUNCIONAL	36
4.1.3 ESTRUCTURA ORGÁNICA DE PROCESOS DESCONCENTRADOS	37

4.1.4 FUNCIONARIOS .....	38
4.1.5 PRESUPUESTO IT .....	40
4.1.6 IDENTIFICACIÓN DE CRITERIOS INICIALES DE MIGRACIÓN.....	41
4.1.7 ENCUESTAS.....	41
4.1.8 PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN.....	44
4.1.9 ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	45
4.1.10 CRITERIOS INICIALES DE MIGRACIÓN .....	50
4.2. FASE 3: RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN DE HARDWARE Y SOFTWARE. ....	52
4.2.1 ACTIVIDADES PREVIAS A LA RECOLECCIÓN DE LOS DATOS:..	52
4.2.2 FORMATOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LOS DATOS.....	53
4.2.3 HERRAMIENTA PARA EL INGRESO Y REPORTE DE RESULTADOS .....	55
4.2.4 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS .....	55
4.2.5 COMPUTADORES DE ESCRITORIO.....	56
4.2.6 EQUIPOS SERVIDORES.....	66
4.2.7 PERFILAMIENTO DE USUARIOS .....	71
4.2.8 CONCLUSIONES DE LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN DE HARDWARE Y SOFTWARE .....	72
<b>CAPÍTULO V: VIABILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA.....</b>	<b>74</b>
5.1 FASE 4: VIABILIDAD TÉCNICA.....	74
5.1.1 PLAN DE ACCIÓN .....	75
5.1.2 PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO Y ACEPTACIÓN DEL SOFTWARE .....	81
5.1.3 DESARROLLO DE LAS PRUEBAS .....	81
5.2 FASE 5: CAPACITACIÓN .....	102
5.2.1 IDENTIFICAR LOS PERFILES DE USUARIOS: .....	102
5.2.2 DETERMINAR EL CONTENIDO DE LAS CAPACITACIONES DE ACUERDO AL PERFIL.....	103
5.2.3 MEDIOS Y MATERIALES A USAR. ....	104
5.2.4 CRONOGRAMA DE CAPACITACIÓN .....	105
5.3 FASE 6: COSTOS DE MIGRACIÓN.....	105



5.3.1 ESTUDIO ESTIMATIVO DEL COSTO DE MIGRACIÓN DE LAS DIFERENTES APLICACIONES Y SERVICIOS.....	106
5.3.2 COMPARATIVA DE AHORROS DE COSTOS.....	115
5.4 FASE 7: PROPUESTA.....	116
5.4.1 CRONOGRAMA ESTIMADO DE MIGRACIÓN A SOFTWARE LIBRE .....	120
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	121
BIBLIOGRAFÍA.....	126
ANEXOS.....	127

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Resumen de la historia de la FLOSS.....	3
Gráfico 2 Estadísticas del uso de S.O.....	8
Gráfico 3 Estadísticas de uso de Firefox.....	9
Gráfico 4 Estructura orgánica de la Dirección de TIC .....	25
Gráfico 5 Esquema Organizativo para el desarrollo de este proyecto.....	26
Gráfico 6 Estructura Orgánica Funcional del Ministerio del Ambiente.....	36
Gráfico 7 Estructura Orgánica Direcciones Provinciales .....	37
Gráfico 8 Estructura Orgánica Direcciones Zonal .....	38
Gráfico 9 Cálculo de la muestra de la encuesta 1 .....	42
Gráfico 10 Cálculo de la muestra de la encuesta 2 .....	43
Gráfico 11 Cálculo de la muestra de la encuesta 3.....	44
Gráfico 12 Resumen de los resultados de la entrevista .....	45
Gráfico 13 Porcentaje de marcas de computadores ubicados a nivel nacional ...	56
Gráfico 14 Porcentaje de marcas de impresoras usados a nivel nacional .....	57
Gráfico 15 Porcentaje de marcas de scanner usados a nivel nacional .....	58
Gráfico 16 Porcentaje de sistema operativo y versiones instalado a nivel nacional .....	59
Gráfico 17 Porcentaje de instalación de herramientas ofimáticas.....	60
Gráfico 18 Cantidad de programas de diseño gráfico usados a nivel nacional ....	61
Gráfico 19 Cantidad de programas y portales Web usados para la gestión de la coordinación administrativa financiera a nivel nacional.....	62
Gráfico 20 Cantidad de portales y programas usados para la gestión de procesos agregadores de valor del Ministerio del Ambiente a nivel nacional .....	63
Gráfico 21 Porcentaje de software adicional instalado a nivel nacional .....	64
Gráfico 22 Porcentaje de programas identificados como utilitarios instalados a nivel nacional.....	65
Gráfico 23 Porcentaje de marcas y modelos en equipos servidores.....	66
Gráfico 24 Porcentaje de sistemas operativos instalados en equipos servidores	67
Gráfico 25 Porcentaje de tecnologías usadas en los equipos servidores .....	67

Gráfico 26 Porcentaje de aplicaciones instaladas en los equipos servidores y su estado .....	68
Gráfico 27 Porcentaje de lenguajes de programación usados en los equipos servidores del Ministerio del Ambiente.....	69
Gráfico 28 Porcentaje de sistemas de gestión de bases de datos usados en las aplicaciones instaladas en los equipos servidores .....	70
Gráfico 29 Cantidad de encuestas por tipo de software .....	84
Gráfico 30 Resultados de la encuesta de herramientas de diseño .....	85
Gráfico 31 Resultados de la encuesta de aplicaciones Web.....	86
Gráfico 32 Resultados de la encuesta de software geográfico .....	87
Gráfico 33 Resultado de la encuesta de herramientas de ofimática .....	88
Gráfico 34 Resultados de la encuesta de software estadístico .....	89
Gráfico 35 resultados de la encuesta de herramientas utilitarias .....	90
Gráfico 36 Resultados de compatibilidad de hardware en la prueba piloto.....	97

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Definiciones de FLOSS .....	5
Tabla 2 Resumen de 3 metodologías de migración a Software Libre, seleccionadas por la aplicabilidad en el sector público. ....	18
Tabla 3 Actividades y participantes por fases .....	31
Tabla 4 Lista de entregables .....	32
Tabla 5 Resumen de la cantidad de usuarios del Ministerio del Ambiente .....	39
Tabla 6 Resumen de la cantidad de usuarios a nivel provincial .....	39
Tabla 7 Presupuesto estimado para el año 2012 a la Dirección de TIC.....	40
Tabla 8 Resumen de encuestas.....	51
Tabla 9 Formatos para la recolección de la información de hardware en computadores de escritorio .....	53
Tabla 10 Formatos para la recolección de la información de hardware en Servidores .....	54
Tabla 11 Formatos para la recolección de la información de aplicativos en equipos servidores.....	55
Tabla 12 Alternativas de software libre para aplicaciones que utilizan los usuarios en los computadores de escritorio.....	79
Tabla 13 Aplicaciones y servicios que brinda el Ministerio del Ambiente a través de los equipos servidores.....	80
Tabla 14 Cálculo de la muestra para las pruebas de Software Libre realizada en la calculadora online netquest.....	83
Tabla 15 Software migrable en el escenario 1 .....	92
Tabla 16 Software no migrable en el escenario 1 .....	92
Tabla 17 Cronograma de actividades de la prueba piloto .....	95
Tabla 18 Computadores de escritorio con algún tipo de periférico adicional conectado.....	96
Tabla 19 Hardware compatible de la prueba piloto .....	98
Tabla 20 Hardware no compatible con la prueba piloto .....	99

Tabla 21 Clasificación de software no migrable en el escenario 3.....	101
Tabla 22 Clasificación de software posiblemente migrable en el escenario 3....	102
Tabla 23 Cantidad de usuarios por perfil.....	103
Tabla 24 Cronograma de capacitación.....	105
Tabla 25 Resumen de costos para BBB y ScopiaDesktop.....	108
Tabla 26 Resumen de costos para software de diseño.....	109
Tabla 27 Resumen de costos para Gvsig y ArcGis .....	110
Tabla 28 Resumen de costos para Libre Office y Microsoft Office.....	110
Tabla 29 Resumen de costos para utilitarios libres y privativos .....	111
Tabla 30 Resumen de costes de sistema operativo para Linux con Windows...	112
Tabla 31 Resumen de costos para solución de Open Ldap y Active Directory ..	113
Tabla 32 Resumen de costos del cambio de sistema operativo y base de datos para el sistema SAF .....	114
Tabla 33 Resumen de costos de solución libre y privativa para sistema de administración de impresoras.....	114
Tabla 34 Resumen de costos total de soluciones libres y privativas de los computadores de escritorio .....	115
Tabla 35 Resumen de costos total de soluciones libres y privativas de los equipos servidores.....	115
Tabla 36 Cronograma de migración a Software Libre .....	120

## **RESUMEN**

A partir de la firma del Decreto Ejecutivo N° 1014, donde se promueve el uso de Software Libre, las instituciones públicas iniciaron un proceso de migración, sin realizar una planificación adecuada, lo que ha provocado retrocesos en los avances de migración a Software Libre.

Es por esto que para el presente proyecto se realizó una investigación de las experiencias mantenidas en los proyectos de migración de diferentes países, además se efectuó el estudio de tres guías de migración, en las que se propone la aplicación de diferentes metodologías. Todo esto sirve como referencia para la propuesta de una nueva metodología que va acorde a la institución en estudio, la misma que está compuesta de siete fases divididas estratégicamente, la cual inicia con la fase de planeamiento de la migración, donde se definen los participantes, funciones y los responsabilidades asignados para la ejecución de las posteriores fases, a partir de esta fase se continúa con la identificación de los criterios de migración, después con la recolección de la información de hardware y software, y una vez que se cuenta con la información necesaria, se realizan las actividades de análisis, pruebas y presentación de resultados, se prosigue con la fase de viabilidad técnica, con la fase de capacitación y finalmente con la fase de los costos de migración.

Con el desarrollo de las fases antes mencionadas y con las pruebas piloto aplicadas, en la última fase se define la forma correcta de migración, identificando los recursos y el tiempo que se requeriría para la migración a Software Libre.

Para el éxito de este proyecto y posterior aplicación del mismo, es muy importante la participación de las autoridades de la institución, ya que se requiere del apoyo total para el desarrollo de las actividades de cada fase.

# **CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO**

## **1.1 INTRODUCCIÓN**

Con el afán de lograr la soberanía tecnológica, el desarrollo local y la minimización de la brecha digital de las tecnologías de la información; el Gobierno Constitucional del Economista Rafael Correa Delgado promueve el uso de Software Libre a través del Decreto Ejecutivo No. 1014, firmado el 10 de Abril de 2008. Cuyo extracto dispone el uso de Software Libre en los sistemas y equipamientos informáticos, con el objetivo de alcanzar una mayor autonomía en el campo de las TIC's y participar en los procesos de desarrollo de nuevas tecnologías de la información de forma comunitaria, además de proporcionar un ahorro de recursos públicos.

“El Software Libre es seguro, aporta calidad, se basa en estándares abiertos, tiene libertad para utilizarse en cualquier ámbito, favorece la cultura de la colaboración, aumenta la capacidad tecnológica, aporta al conocimiento, proporciona ahorro de gastos en informática, reduce la dependencia de proveedores y fomenta el desarrollo de la empresa local”<sup>1</sup>

## **1.2 BENEFICIOS**

Las ventajas del uso de Software Libre, pueden ser apreciadas desde diferentes puntos de vista de acuerdo al tipo de usuario que lo utiliza:

- Libre acceso al software, para ejecutarlo, estudiarlo o modificarlo, además del hecho de poder redistribuir copias sin ninguna restricción y lograr versiones mejoradas que aporten con conocimientos a todos los usuarios que lo requieran.

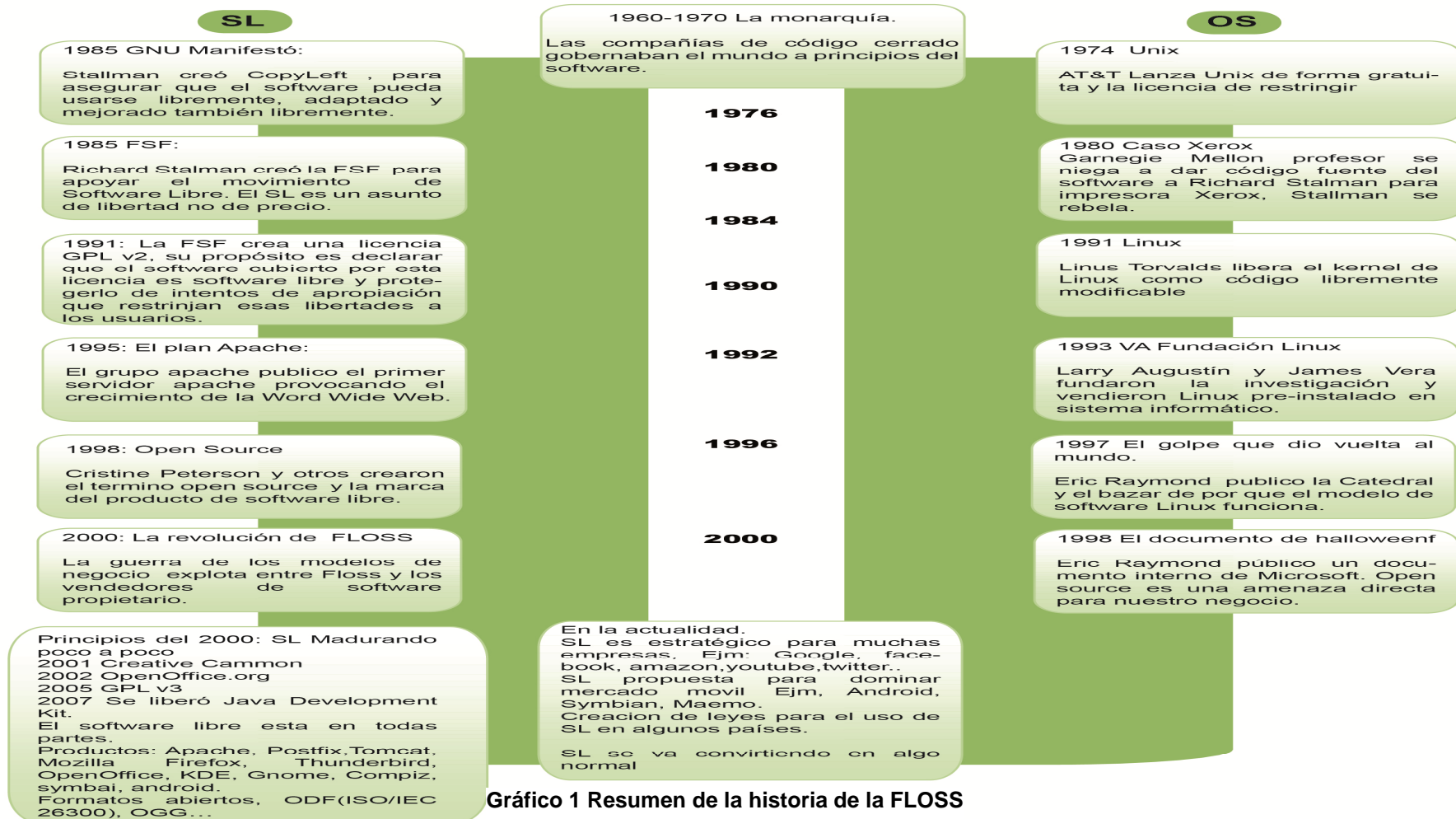
---

<sup>1</sup> Fuente: Proyecto Source Pyme, Migración a Software libre. Guía de Buenas Prácticas. Versión 1.0

- Independencia tecnológica, ya que el Estado deja de tener sus sistemas dependientes de un solo proveedor, alcanzando de esta manera autonomía tecnológica.
- Estabilidad, debido a que el software al ser público está sometido a la inspección de muchos usuarios, que pueden buscar errores o vulnerabilidades, solucionarlos, y compartir la solución con los demás.
- Desarrollo de la industria del software, ya que mientras más se use el Software Libre, se aumentarán los requerimientos de aplicaciones específicas, promoviendo el desarrollo en las empresas nacionales.



## 1.3 HISTORIA DE SOFTWARE LIBRE Y OPEN SOURCE



## 1.4 CONCEPTOS DE FLOOS

El Software Libre y el Open Source(FLOSS), comparten modelos de desarrollo similares pero se diferencian en los aspectos filosóficos, y detrás de cada iniciativa de definición de software, existe una organización que los apoya.

Para el Software Libre está la Free Software Foundation (FSF), mientras que para el software de código abierto está la Open Software Initiative(OSI)

SEGÚN LA FSF	SEGÚN OSI
<b>Las 4 libertades de software</b>	<b>Los 10 criterios del software de código abierto</b>
La libertad de usar el programa, con cualquier propósito	Libre redistribución: el software debe poder ser regalado o vendido libremente.
La libertad de estudiar cómo funciona el programa, y adaptarlo a sus necesidades. El acceso al código fuente es una condición previa para ello.	Código fuente: el código fuente, como su forma compilada debe estar incluido y obtenerse libremente.
La libertad de distribuir copias, con lo que se puede ayudar a la comunidad.	Trabajos derivados: la redistribución de modificaciones y trabajos derivados debe estar permitida.
La libertad de mejorar el programa y hacer públicas las mejoras a los demás, de modo que toda la comunidad se beneficie. El acceso al código fuente es un requisito previo.	Integridad del código fuente del autor: las licencias sean redistribuidas sólo como parches con la finalidad de modificar el programa en tiempo de compilación pueden requerir que las modificaciones y que los trabajos derivados lleven un nombre o número de versión diferente al del software original.
	Sin discriminación de personas o grupos La licencia no puede discriminar a absolutamente nadie.
	Sin discriminación de personas o grupos: la licencia no puede restringir a nadie el uso del programa en un campo específico de trabajo.
	Distribución de la licencia: deben aplicarse los mismos derechos a todo el que reciba el programa.
	La licencia no debe ser específica para un producto, los derechos vinculados al programa no pueden depender de que el programa sea parte de una distribución de software particular.
	La licencia no debe restringir otro software: la licencia no obliga a que algún otro software que sea distribuido con el software abierto deba también ser de código abierto.

SEGÚN LA FSF	SEGÚN OSI
	La licencia debe ser tecnológicamente neutral: no se requiere la aceptación de la licencia por medio de un acceso por clic de ratón o de otra forma específica del medio de soporte del software.

**Tabla 1 Definiciones de FLOSS**

Fuente: [www.fsf.org](http://www.fsf.org) y [www.opensource.org/docs/osd](http://www.opensource.org/docs/osd)

Elaborado por: La Autora

### 1.4.1 DIFERENCIAS DE SOFTWARE LIBRE Y OPEN SOURCE

**Software Libre:** Según la FSF una aplicación es libre si las distribuciones posteriores del mismo programa o de derivados también son libres, es decir cumplen con las 4 libertades, para conseguir ese objetivo Richard Stallman escribió la licencia GNU/GPL, la que impide a las redistribuciones de Software Libre, añadir a su licencia cualquier restricción que no pertenezca a la licencia original y se denomina copyleft, la que ayuda a que el usuario que usa Software Libre no lo use y luego lo transforme en software privativo.

**Software Código Abierto:** Este tipo de software tiene una perspectiva orientada al mundo empresarial, para que el usuario que lo use, tenga plena libertad de usarlo y elegir posteriormente como distribuir el software que es basado en open source, cabe aclarar que el software de código abierto no cuenta con una licencia sino mas bien usa las 10 directrices que sirven para identificar que cierto software cumple con la definición de open source.

## 1.5 LICENCIAS Y PATENTES

### 1.5.1 LICENCIAS.

Una licencia de software es la autorización otorgada por el titular o autor, en cualquier forma contractual al usuario de un programa informático, para utilizar éste en una forma determinada y de conformidad con las condiciones convenidas, donde se puede ceder los derechos de uso, modificación o redistribución y sus

límites, en la que se señalarán todas las cláusulas que el titular o autor establezca. Además se debe indicar que la licencia de software se puede estudiar desde el punto de vista de los derechos que el autor del software se reserva sobre su obra, o bien desde el punto de vista del usuario final.

La licencia que el Software Libre maneja es GNU/GPL, la misma que fue creada por la FSF en 1989 donde se lanzó la primera versión, está orientada principalmente a proteger la libre distribución, modificación y uso de software, declarando que el software cubierto por esta licencia es Software Libre y de esta manera protegerlo de intentos de apropiación que restrinjan las libertades a los usuarios.

### **1.5.2 PATENTES**

Una patente es un título de Propiedad Industrial, que otorga todos los derechos sobre un nuevo invento a quien lo acredita. Las patentes de software son patentes sobre invenciones implementadas en computadores, que otorgan un monopolio sobre dicha tecnología.

La Oficina Europea de Patentes (OEP) define generalmente una invención implementada en un computador como expresión destinada a cubrir solicitudes que involucren computadoras, redes informáticas u otros aparatos programables convencionales, las características novedosas de la invención apropiada se manifiestan a través de uno o varios programas.

Las patentes se originan como mecanismos para mejorar el desarrollo tecnológico en un área determinada, lo que permite ayudar a los innovadores a que consigan suficiente capital para convertir sus ideas en productos. En el caso específico del software, la legislación sobre derechos de autor y la propia dinámica de la industria del software han sido suficientes para conseguir una historia notable de rápida innovación tecnológica y buena consecución de fondos.

Por otro lado, existen entidades que actúan para proteger los derechos de propiedad intelectual de los proveedores de software, para hacer cumplir la legislación acerca del derecho de autor y fomentar el cumplimiento. Una de estas entidades es la Business Software Alliance (BSA) que fue creada para promover los objetivos de la industria del software y sus socios del hardware, cuenta con sucursales con profesionales en más de 80 países.

## **1.6 PROYECTOS DE SOFTWARE LIBRE EXITOSOS**

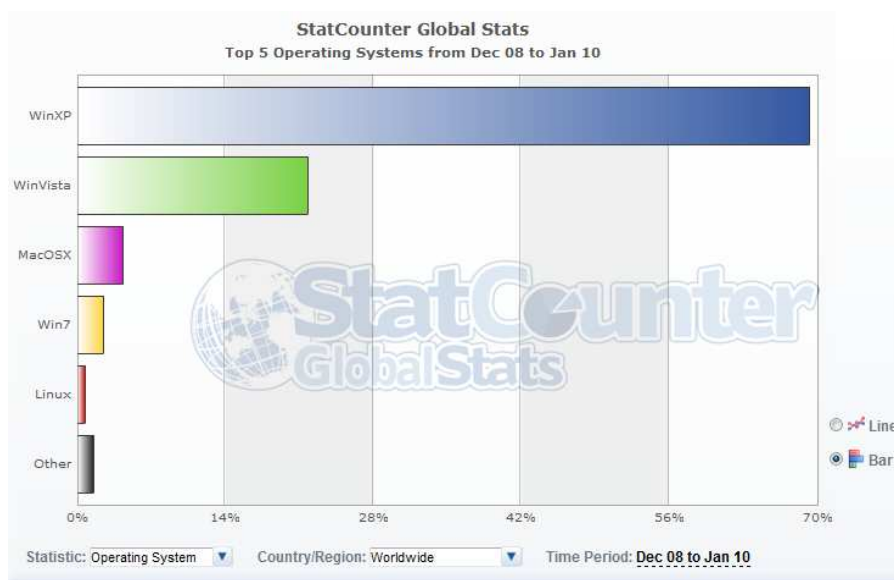
Existen 3 proyectos de Software Libre que han tenido y tienen gran repercusión en el mundo.

- GNU/Linux
- Servidor Web Apache
- Navegador Mozilla Firefox.

### **1.6.1 GNU/LINUX**

GNU/Linux se le denomina a la combinación de núcleo o kernel llamado Linux y a las aplicaciones de sistema creadas por el proyecto GNU.

Según StatCounter Global Stats, GNU/Linux ha ganado cada vez más usuarios en el mundo, la propagación del uso de portátiles económicas con distribuciones GNU/Linux va ganando terreno frente a Windows.



**Gráfico 2 Estadísticas del uso de S.O**

Fuente: StartCounter

Como se puede observar en el Gráfico 2 el sistema operativo GNU/Linux ya tiene un porcentaje de uso considerable en el mundo.

### 1.6.2 SERVIDOR WEB APACHE

El proyecto Apache nace para desarrollar un servidor Web HTTP robusto, completo y con el código fuente disponible, que permita proporcionar una herramienta sin “propietario”, para contribuir a que los protocolos de la WWW sigan siendo públicos, en el que participan grupos de voluntarios de todo el mundo y usuarios que contribuyen con sus ideas, código y documentación al proyecto.

Actualmente, Apache 2.2.19 es utilizado por empresas de todo tipo, universidades, personas individuales, centros de investigación, colegios, bajo la licencia Apache que es una licencia de Software Libre creada por la Apache Software Foundation (ASF), la cual permite al usuario del software la libertad de

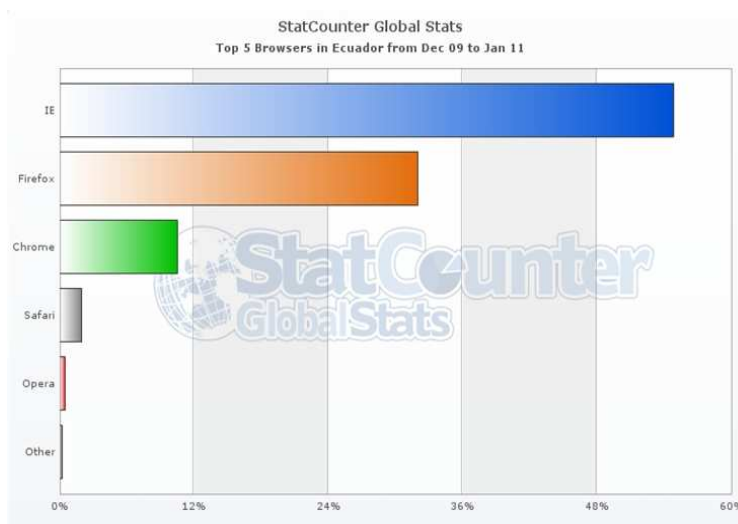
usarlo para cualquier propósito, distribuirlo, modificarlo, y distribuir versiones modificadas de ese software y es compatible con la licencia GNU/GPL v3 <sup>2</sup>

### 1.6.3 NAVEGADOR MOZILLA FIREFOX

Mozilla Firefox es un navegador libre, para Linux, Mac OS X y Windows, su evolución se puede resumir en los siguientes pasos:

Inicialmente el nombre del proyecto era Netscape y el propósito era que la comunidad ayude a continuar construyendo y popularizando su navegador al estilo de los primeros sistemas Unix, después de varias versiones preliminares y con apoyo de algunos miembros, sale el primer producto Netscape Navigator, después se involucra Mozilla y en el 2000 Netscape publica la versión 6.0 basada en el trabajo de Mozilla.

Como consecuencia de estos eventos se empieza a propagar el proyecto Mozilla siendo hoy por hoy uno de los navegadores más usados en todo el mundo.



**Gráfico 3 Estadísticas de uso de Firefox**

Fuente: Statcounter.com

<sup>2</sup> Fuente: Apache HTTP Server Project. <http://www.apache.org/licenses/LICENSE-2.0>

Como se puede observar en el Gráfico 3 Mozilla es uno de los navegadores más usados en Ecuador ya que tiene un porcentaje de uso considerable.

## **1.7 INFLUENCIA POSITIVA DE LA EDUCACIÓN EN EL CAMBIO A SOFTWARE LIBRE**

En las Universidades, el personal docente, investigador y estudiantes tienen mucho que ver con el proceso de introducción de los programas de Software Libre en la educación y se los puede identificar de la siguiente manera:

- Los investigadores, profesores de universidad e incluso alumnos avanzados ubican programas libres que se encuentran en la fase beta, se incorporan a la comunidad que los desarrolla, experimentan y evalúan su funcionalidad, empiezan a hablar de ellos y el círculo se amplía cuando otras personas del entorno universitario se animan a probar los diferentes programas libres y obtienen experiencias positivas.
- Las universidades empiezan a usar los programas libres como herramienta de buen nivel tecnológico y alto valor pedagógico ya que se trata de productos accesibles por contar con todas las libertades del software, y de esa manera los alumnos universitarios, movidos por el interés y curiosidad buscan a través de foros de comunidades en la Web, la guía para probar programas Libres ya que pueden tomarse la libertad de instalar y probar aplicaciones sin restricción

Es por ello, que surgen las primeras promociones de técnicos que han usado programas libres en su formación universitaria, por tanto al llegar a las empresas encuentran problemas cuya solución es más fácil, más económica, o de mayor calidad en comparación a los productos comerciales y de esa manera los programas libres empiezan a adquirir prestigio y la industria paralelamente empieza a cooperar en su soporte; los productos comerciales optan por convertirse en programas de fuente abierta y la madurez se generaliza cuando la



administración pública y la educación pública, empiezan a optar por el Software Libre.

## **1.8 CASOS DE ÉXITO DE IMPLEMENTACIÓN DE SOFTWARE LIBRE**

Varios países de Latinoamérica y Europa han migrado a Software Libre con éxito, a continuación se describen los casos más relevantes de este proceso, que buscan independencia tecnológica, seguridad y desarrollo local, a través de acuerdos y leyes que promuevan el uso del mismo.

### **1.8.1 MUNICH**

Según el proyecto de fin de carrera de Software Libre para el desarrollo del tercer mundo, elaborado por el Sr. Jesús Estepa de la Universidad de Granada en el 2007, indica que la ciudad de Munich constituye el mejor ejemplo de la utilización del bajo costo de Linux, ya que logró que Microsoft proponga la reducción de sus costes de licencias a precios especiales, pero a pesar de que el precio que Microsoft había ofrecido era significativamente inferior que el costo de migración al Software Libre, Munich se decidió a favor de la alternativa libre, argumentando que los costos a largo plazo de la dependencia del proveedor serían mayores que el margen de los descuentos a corto plazo, ya que tenían el antecedente de quedarse sin soporte de uno de sus Microsoft Windows NT.

Por lo que Munich decidió migrar su infraestructura tecnológica a Software Libre, y para ello realizaron estudios preliminares para la elaboración del proyecto que recibió el nombre de Limux y su objetivo era la migración de los distintos organismos de la Administración Pública a soluciones FOOS.

A partir de ahí, en el año 2001 el ayuntamiento estudió alternativas a Microsoft, y se autorizó a los responsables TI llevar a cabo un estudio preliminar, el mismo

que demoró 2 años en realizarse, una vez listo el estudio en el año 2003/2004: IBM y SuSE/Novell realizaron un diseño detallado en el que se establecen las tareas para llevar a cabo en el proceso de migración.

En el año 2005 realizaron la migración, iniciando con la fase de preparación del proyecto, en la que se incluyen las primeras ofertas.

En el período del 2006 al 2008 realizaron el proceso de Migración a Linux y según la planificación del proyecto, más del 80% de sus equipos estarían migrados para finales de 2008 y el presupuesto asignado sería de 35 Millones

### **1.8.2 ESPAÑA (ANDALUCÍA Y EXTREMADURA)**

En Europa, Extremadura es uno de los grandes casos de éxito debido al impulso del gobierno regional que cuenta con una estrategia para el desarrollo de la sociedad del conocimiento en la que participan todos los actores sociales y económicos, y está dirigida a dinamizar el uso de las TIC en todos los ámbitos de la sociedad, para mejorar la calidad de vida de la ciudadanía, aumentar la productividad de las empresas y generar nuevas oportunidades de desarrollo socioeconómico

Para ello fueron aprobados acuerdos a través del Concejo de Gobierno de la Junta de Extremadura, donde se adoptaron estándares de almacenamiento de la información para garantizar la interoperabilidad en el manejo de la documentación, entre ellos están los siguientes:

- Formato de documento abierto para aplicaciones ofimáticas (OASIS Open Document Format, sobre la norma ISO/IEC DIS 26300), para información en elaboración y proceso administrativo.

- Formato de Documento de Intercambio PDF/A (Portable Document Format ISO 190051: 2005), para información que se desea garantizar su inalterabilidad de visualización.

En esta línea se establecieron como herramientas informáticas de productividad personal para los empleados públicos de la Junta de Extremadura, las herramientas ofimáticas que soporten en modo nativo los estándares adoptados, además establecieron como sistema operativo de uso obligatorio en los puestos de trabajo GNU/LinEX en su distribución adaptada al sector público, por lo que a partir del 2002 asumieron el desarrollo de un sistema operativo y un conjunto de aplicaciones de productividad adaptado a las necesidades de los usuarios de Extremadura, es así que se desarrollaron diferentes versiones de la distribución para atender necesidades concretas: LinEx SP para los escritorios de los empleados públicos, Jexguía, para los Ayuntamientos, Jexpyme para el sector empresarial, LinEx Edu en el ámbito educativo, LinEx para el sector sanitario, juegaLinEx para los jóvenes, el ocio y tiempo libre y LinEx 2010 destinado a la ciudadanía en general.

### **1.8.3 ARGENTINA**

En el año 2004 el Concejo de la ciudad de Paraná-Entre Ríos-Argentina vio la necesidad de migrar los sistemas y las aplicaciones de escritorios a Software Libre, ya que resultaba claro que el pagar por licencias privativas era muy costoso y además había que volver a comprar nuevas licencias con las nuevas versiones de los sistemas y herramientas privativas, conscientes de los hechos, el departamento de informática requería del apoyo político para la migración por lo que gestionó para que promulgara una ordenanza y el proceso tuviera un marco institucional adecuado.

Para poner en marcha la migración se diseñó un cronograma, cuyos principales ejes fueron:

- Reemplazar MicrosoftOffice por OpenOffice.
- Migrar el sistema de gestión de expedientes a Software Libre
- Migrar todos los computadores de escritorios a GNU/Linux

Una vez implementada la migración, notaron las ventajas que mediante la migración a Software Libre era posible, ya que permitía ahorrar costos y tener el control de la política informática, desarrollar nuevas vías de comunicación mediante la Web y distribuir con eficiencia el acceso a Internet dentro del Concejo, además de recuperar las viejas estaciones de trabajo y generar un escritorio propio según las necesidades de cada usuario, donde uno de los pilares más importantes para lograrlo era la formación del personal de informática, el mismo que ayudaría para la continuidad de la migración.

## **2. CAPÍTULO II: METODOLOGÍA DE MIGRACIÓN**

Este capítulo contiene la identificación y el análisis de tres metodologías de migración, las cuales sirven como base para la creación de una nueva metodología.

### **2.1 ENFOQUE DE LA METODOLOGÍA**

En base a las experiencias de los casos de éxito, a las diferentes recomendaciones en las implementaciones de migración a Software Libre realizados en diferentes países, y con el objetivo de minimizar el impacto del cambio a Software Libre, se evidencia la necesidad de elaborar una metodología que permita cumplir los objetivos de manera organizada y gradual.

Para ello se ha usado la información de dos planes de migración a Software Libre y una metodología de migración, las mismas que fueron seleccionadas por su aplicabilidad en el sector público, y proveerán de pasos que apoyen en la formación de la mejor metodología acorde a la institución en estudio, y se describen a continuación:

### 2.1.1 RESUMEN DE TRES GUÍAS DE MIGRACIÓN

Guía para la migración de Software Libre en las Entidades Públicas del Instituto Nacional de Estadísticas e Informática de Perú.	Guía para el plan de migración a Software Libre en la Administración Pública de la República Bolivariana de Venezuela	Metodología para la realización de estudios de viabilidad de migración a Software Libre en ayuntamientos liberada por Morfeo Project.
<p>La “guía para la migración de Software Libre en las entidades públicas” es una guía metodológica elaborada con el propósito de propiciar que las entidades públicas implementen en forma sistemática la plataforma informática GNU/Linux de libre disponibilidad. La metodología empleada describe las fases a seguir en el proceso de migración a Software Libre.</p>	<p>La Guía para el plan de migración a Software Libre en la administración pública de Venezuela, indica que para obtener una migración efectiva de la plataforma tecnológica e informática de la institución se propone ejecutar en 4 fases por medio de las cuales se irán migrando progresivamente los aspectos tecnológicos e informáticos.</p>	<p>La Metodología EVIM se plantea como un estudio objetivo de la factibilidad y conveniencia de la migración, haciendo un análisis de los factores críticos y riesgos a la realización de dicha migración de aplicaciones en los Ayuntamientos, y que aportará a sus responsables el conocimiento y la base técnica suficiente para abordar las migraciones, integraciones y nuevos desarrollos identificados.</p>
<p><b>FASE1:</b> Planeamiento para la migración; En esta etapa se realiza la sensibilización y la organización institucional para la migración a Software Libre, se organizará el grupo técnico de trabajo y las actividades correspondientes a cada uno.</p>	<p><b>FASE1.</b> Recolección de información; En esta etapa se realizará el inventario del capital humano, hardware, software, requerimientos de soporte.</p>	<p><b>FASE A:</b> Gestión del proyecto; El objetivo de esta fase es la planificación y preparación del proyecto de estudio de viabilidad, donde se establecerá: El equipo de proyecto El calendario de las reuniones y los participantes en las mismas. La metodología, procedimientos, normas y plan de calidad del proyecto, incluyendo la gestión de imprevistos e incidencias mediante el plan de asuntos pendientes.</p>
<p><b>FASE2:</b> Diagnóstico de los sistemas de información de las entidades del estado; En esta etapa se realizará el inventario de los equipos informáticos de la institución, software y hardware.</p>	<p><b>FASE2.</b> Capacitaciones; En esta etapa se realizará las capacitaciones a los usuarios en las aplicaciones equivalentes a Software Libre enfocada a dos tipos, técnico y final.</p>	<p><b>FASE B:</b> Identificación de criterios estratégicos de migración; Que consistirá en la realización de entrevistas con personas de diferente perfil del Ayuntamiento, el objetivo será identificar y priorizar los diferentes criterios estratégicos de migración de estos diferentes perfiles. Para ello se entrevistarán a diferentes políticos a responsables de áreas funcionales y responsables técnicos de informática, y con esos resultados se creará una tabla de criterios y prioridades a seguir en el Estudio.</p>

Guía para la migración de Software Libre en las Entidades Públicas del Instituto Nacional de Estadísticas e Informática de Perú.	Guía para el plan de migración a Software Libre en la Administración Pública de la República Bolivariana de Venezuela	Metodología para la realización de estudios de viabilidad de migración a Software Libre en ayuntamientos liberada por Morfeo Project.
<p><b>FASE3:</b> Alternativas de migración y capacitación: En esta etapa se identificará los criterios para optar las alternativas de migración y validara las etapas para la migración, se definirá el cronograma y la asignación de recursos humanos, técnico y económico con lo que se podrá valorar del costo de migración.</p>	<p><b>FASE3.</b> Migración parcial; En esta etapa se contempla el combinar el uso de sistemas propietarios con herramientas libres, e ir recopilando información mediante ensayos pruebas e investigación de las herramientas que más se adapten a la plataforma deseada identificando los servicios ofrecidos a los usuarios, y se clasificara en las siguientes pasos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Instalación previa de herramientas de Software Libre bajo la plataforma actual.</li> <li>b) Creación de laboratorio en Software Libre.</li> <li>c) Migración parcial de servicios</li> <li>d) Creación de imágenes de Software Libre.</li> <li>e) Generación de servidores de imágenes</li> </ul>	<p><b>FASE C:</b> Identificación y catalogación de aplicaciones y servicios; Esta actividad tiene como objetivo disponer de un conocimiento amplio del uso de las tecnologías de la información en el ayuntamiento. Se identificará conjunto de tecnologías, aplicaciones, servicios.</p> <p>Se identificara información corporativa, usuarios(volumen tipo), presupuestos (equipamiento, desarrollo, mantenimiento, formación). Catalogación de las aplicaciones y servicios por diferentes criterios: Áreas IT, tecnologías y plataformas usadas, usuarios afectados, antigüedad de la aplicación, revisiones realizadas en los últimos años.</p>
<p><b>FASE4:</b> Instalación, configuración y pruebas de los sistemas a migrar; En esta fase se realizará la instalación y configuración de servidores de comunicaciones y bases de datos, instalación de Linux tipo servidor y la instalación del sistema operativo para clientes.</p>	<p><b>FASE4.</b> Migración Total; Esta fase se dividirá en diferentes etapas: a) Programación de herramientas a la medida, donde se deberá identificar las aplicaciones o sistemas que estén en software propietario que hayan sido elaborados a la medida y que puedan ser reprogramadas en Software Libre.</p> <p>b) Migración Total de las estaciones de trabajo; Se aplicara diferentes pasos para migrar la información de Windows a Linux</p> <p>c) Migración Total de los servicios. Luego se deberá considerar el soporte posterior a la migración, donde la cantidad de técnicos dedicado a esto dependerá del tipo y eficiencia de la plataforma y del plan de atención al usuario.</p> <p>Además de la Promoción y difusión del proceso de migración a Software Libre, donde se deberá informar del plan piloto de migración y coordinar la manera en la que se le dará continuidad informativa a través de diferentes medios de información.</p>	<p><b>FASE D:</b> Viabilidad Técnica; El objetivo de esta actividad es identificar la viabilidad técnica de migración de cada una de las aplicaciones y servicios disponibles. Para ello se definirá una plataforma de arquitectura software base compuesta de entorno operativo Linux y middleware de Software Libre para cada aplicación y servicio del Ayuntamiento. Se realizarán diferentes pruebas y análisis de viabilidad de migración por diferentes técnicas. Los componentes software seleccionados deberán ser lo suficientemente estables, difundidos y cumplir los estándares técnicos del Ayuntamiento, para minimizar los riesgos en su implantación y garantizar el soporte a las soluciones y la suficiente oferta de profesionales en el tiempo. Se realizarán diferentes pruebas y entrevistas para mostrar el software de escritorio libre con un grupo reducido de personas para detectar frenos culturales y resistencia al cambio de los usuarios finales.</p>

Guía para la migración de Software Libre en las Entidades Públicas del Instituto Nacional de Estadísticas e Informática de Perú.	Guía para el plan de migración a Software Libre en la Administración Pública de la República Bolivariana de Venezuela	Metodología para la realización de estudios de viabilidad de migración a Software Libre en ayuntamientos liberada por Morfeo Project.
<b>FASE5:</b> Capacitación y soporte a los usuarios; En esta etapa se realizará grupos de capacitación se definirá los medios y materiales para la capacitación.		<b>FASE E:</b> Viabilidad de esfuerzo y costes. El objetivo de esta fase será obtener un estudio estimativo del coste de migración de diferentes aplicaciones y servicios del Ayuntamiento a entornos en Software Libre, tanto si se da la viabilidad técnica como si no. Se tendrán en cuenta los costes siguientes: Migración, equipamiento, licencias, implementación, operación y mantenimiento, formación a técnicos y usuarios finales, atención y soporte al usuario.

**Tabla 2 Resumen de 3 metodologías de migración a Software Libre, seleccionadas por la aplicabilidad en el sector público.**

**Fuente:** Guía para la migración de Software Libre en las entidades públicas del Instituto Nacional de Estadísticas e Informática (INEI).

Guía para el plan de migración a Software Libre en la Administración Pública Nacional (APN) de la República Bolivariana de Venezuela-Ministerio del Poder Popular para las Telecomunicaciones y la Informática. OLMO, Jose María, CEBALLOS, Antonio, LEIVA, Rafael.

Metodología para la realización de estudios de viabilidad de migración a Software Libre en Ayuntamientos, Morfeo Project. Versión 1.0

**Elaborado por:** La Autora



### 2.1.2 ANÁLISIS

Como se puede observar en la Tabla 2 del resumen de las metodologías de migración a Software Libre, cada una de estas, cuentan como mínimo con 4 fases, donde se determinan las actividades a realizarse, pero no se encontró ningún orden parecido en cuanto a la secuencia de las fases, ni en las actividades a efectuarse, sin embargo coinciden en la importancia de realizar ciertas actividades que se describe a continuación:

El establecimiento de un grupo técnico de trabajo y las actividades a cargo de cada uno de ellos, además de la definición de un plan de comunicación para la sensibilización de la migración a las autoridades y funcionarios en general de la institución.

La identificación de criterios de migración a través de entrevistas a diferentes perfiles de usuarios para obtener una tabla de criterios que servirá para definir el cronograma, asignación de recursos humanos, técnicos y económicos.

El levantamiento de información de software y hardware que permita contar con un amplio conocimiento de las aplicaciones, servicios y equipos con los que cuente la institución.

La viabilidad técnica de migración de cada una de las aplicaciones y servicios, para ello se deberá elegir las alternativas de migración y se debe realizar las pruebas necesarias.

La capacitación y soporte a los usuarios que se migren para lo cual se deberá organizar grupos según el perfil, se definirá los medios y materiales para dicha acción.

El análisis del costo de la migración, considerando, equipos, licencias, implementación, operación, mantenimiento, capacitaciones.

## **2.2 METODOLOGÍA PROPUESTA**

En función a las tres metodologías analizadas, se consideraron las actividades comunes para la formación de las fases, teniendo como resultado una metodología adecuada y coherente respecto a la institución en estudio, cabe indicar que las actividades de las fases han sido mejoradas con el afán del cumplimiento de los objetivos.

### **2.2.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Realizar un estudio del estado actual del hardware y software en el Ministerio del Ambiente planta central.
- Estudiar las mejores alternativas y equivalencias en Software Libre para una migración por fases, sin que existan retrasos ni interrupciones con las actividades diarias de los usuarios.
- Realizar esquemas de capacitación de Software Libre a los usuarios del Ministerio del Ambiente de acuerdo al perfil.
- Definir un cronograma de implementación del plan de migración estratégico de software privativo a Software Libre en los equipos del Ministerio del Ambiente para determinar el tiempo que invertirán para dicha migración.
- Determinar el costo-beneficio que implicará la implementación del plan de migración a Software Libre.

La metodología que se desarrolla, pretende ser una guía para cualquier persona o institución que esté planeando migrar a Software Libre.

Cabe indicar que si bien es cierto existirán consejos que sean aplicables en cualquier ámbito, no se profundizará en los aspectos técnicos, ya que varían rápidamente y en muchos casos depende de la infraestructura con la que cuente.

### **2.2.2 FASES DE LA METODOLOGÍA**

La metodología cuenta con las siguientes fases:

FASE 1: Planeamiento de la migración

FASE 2: Identificación de los criterios de migración

FASE 3: Recolección de información de hardware y software

FASE 4: Viabilidad técnica

FASE 5: Capacitación

FASE 6: Costos de migración

FASE 7: Propuesta

### **2.3 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES A EFECTUARSE EN CADA FASE**

Para que el desarrollo de la metodología propuesta sea exitoso, hay que considerar 3 factores importantes:

- Disponer del personal identificado y asignado en cada fase para el desarrollo del plan en los momentos requeridos.
- Contar con la participación activa de todos los entes involucrados en el proyecto.
- Entregar la información necesaria para el análisis a realizar por parte del equipo seleccionado para la elaboración del plan de migración.
- 

#### **2.3.1 FASE 1: PLANEAMIENTO DE LA MIGRACIÓN**

El principal objetivo de esta fase es la planificación y preparación del proyecto, para lo cual se definen:

- Los participantes y jefes de proyecto.
- Las funciones del personal involucrado
- Las actividades a efectuarse con los responsables de cada fase y el tiempo estimado a emplearse en el proyecto.
- La definición de la documentación a ser entregada por fases y las estrategias de comunicación del proyecto.

### **2.3.2 FASE 2: IDENTIFICACIÓN DE LOS CRITERIOS DE MIGRACIÓN.**

El objetivo de esta fase es conocer la realidad institucional para la identificación de los criterios iniciales de migración.

Las actividades a efectuarse constan en:

- La Recopilación de la información corporativa más relevante.
  - Visión, misión.
  - Estructura orgánica, usuarios, áreas funcionales
  - Presupuestos IT
- Entrevistas a los funcionarios del Ministerio del Ambiente, con la finalidad de identificar y priorizar los diferentes criterios de migración, para ello se considera:
  - Formato y diseño de las entrevistas
  - Aplicación que ayude a la generación del reporte de los resultados.

### **2.3.3 FASE 3: RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN DE HARDWARE Y SOFTWARE.**

El objetivo de esta fase es disponer de un amplio conocimiento del uso de las tecnologías de la información en el Ministerio del Ambiente e identificar los diferentes perfiles de usuarios.

Las actividades a efectuarse constan en:

- Ejecución del inventario de equipos, hardware, software, aplicaciones, servicios, bases de datos, para lo cual se considera:
  - El formato de la plantilla para la toma de inventario
  - La aplicación que ayude a automatizar la emisión de reportes de resultados.
- Análisis de la información obtenida
- Definición de perfilamiento de usuarios.

#### **2.3.4 FASE 4: VIABILIDAD TÉCNICA**

El objetivo de esta fase es establecer una estrategia de migración la cual permita evaluar la migración de las aplicaciones y servicios disponibles.

Las actividades a efectuarse son:

- La determinación las alternativas libres
- La instalación de herramientas de Software Libre bajo la plataforma actual.
- El desarrollo de pruebas de hardware y software.
- La clasificación de software a migrar.

#### **2.3.5 FASE 5: CAPACITACIÓN**

El objetivo de esta fase es la organización de grupos para la capacitación según el perfil correspondiente, y la definición de los medios y materiales a usarse.

Las actividades a efectuarse son:

- La identificación de perfiles de usuario.
- La organización del contenido de las capacitaciones de acuerdo al perfil de usuario.
- La definición de medios y materiales

### **2.3.6 FASE 6: COSTO DE MIGRACIÓN**

El objetivo de esta fase es obtener un estudio estimativo del costo de migración de las diferentes aplicaciones y servicios del Ministerio del Ambiente a entornos en Software Libre.

El análisis de estos costos permite obtener:

- El estudio estimativo del costo de migración de las diferentes aplicaciones y servicios y para ese cálculo se consideran los siguientes valores:
  - El costo total de implementación
  - El costo total administrativo
  - El costo total de capacitación
  - La proyección en un plazo de 3 años para la valoración del costo total de la propiedad de un entorno con Software Libre respecto al actual.
- Comparativa de ahorro de costos con la situación actual

### **2.3.7 FASE 7: PROPUESTA**

El objetivo de esta fase es definir un procedimiento para la migración a Software Libre en base a los resultados del desarrollo de las fases.

## CAPÍTULO III: PLANEAMIENTO DE LA MIGRACIÓN

En el presente capítulo se desarrolla la fase I de la metodología propuesta, se presentan las funciones del personal a involucrarse en el proyecto, las actividades y la documentación de cada fase, además del procedimiento de comunicación.

### 3.1 FASE 1: PLANEAMIENTO DE LA MIGRACIÓN

El principal objetivo de esta fase es la planificación y preparación del proyecto, siendo necesario que las autoridades, el área tecnológica y los usuarios responsables de las áreas estratégicas de la institución, tomen conciencia de la importancia del plan de migración a Software Libre, para que se genere el compromiso de apoyo.

Actualmente la Dirección de Tecnologías de la Información y Comunicación (Dirección de TIC) cuenta con la estructura que se muestra en el gráfico N°4.



**Gráfico 4 Estructura orgánica de la Dirección de TIC**

Fuente: Ministerio del Ambiente, Registro Oficial, Acuerdo N° 175

Elaborado por: La Autora

Como se observa en el Gráfico 4, la estructura de la Dirección de TIC, está conformada por dos unidades, en el caso de la Unidad de Infraestructura cuenta con un profesional y ocho personas de apoyo, mientras que en el caso de la

Unidad de Desarrollo, cuenta con un profesional y una persona de apoyo y las dos Unidades cuentan con un coordinador respectivamente.

Para el desarrollo de este proyecto se debe contar con el personal que se muestra en el Gráfico 5, donde se definen a los participantes y jefes de proyecto.



**Gráfico 5 Esquema Organizativo para el desarrollo de este proyecto**

Elaborado por: La Autora

## **3.2 FUNCIONES DEL PERSONAL PARA EL DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA**

En esta etapa se describen las funciones que tendrá cada uno de los integrantes del proyecto así como las actividades y documentación a ser realizada.

### **3.2.1 FUNCIONES DEL GERENTE DEL PROYECTO**

El Gerente de proyecto es el máximo responsable e interlocutor fundamental frente a las autoridades.

El Gerente de proyecto debe participar en la planificación inicial del proyecto, así como en el seguimiento y avance.



Se considera que debe ser una persona idónea, por su capacidad y formación, para realizar la presentación del proyecto a los diferentes implicados en la primera fase y presentar las conclusiones del estudio a las autoridades si fuese requerido para ello.

### **3.2.2 FUNCIONES DEL JEFE DE PROYECTO**

El jefe de proyecto es el responsable de la ejecución de las actividades a realizarse en el proyecto así como de:

- Asegurar la correcta ejecución de los trabajos, y participar en las reuniones de seguimiento.
- Coordinar las tareas planificadas y participar directamente en las fases de identificación de criterios de migración, en la fase de viabilidad técnica y en la fase de análisis de costos de migración.
- Asegurar la implicación de todas las áreas y personas necesarias.
- Promover acciones de difusión sobre el plan de migración a los funcionarios de la institución.
- Proponer las variaciones del proyecto al gerente si fuese el caso.

### **3.2.3 FUNCIONES DEL JEFE DE ANÁLISIS DE PROYECTOS**

El jefe de análisis de proyectos es la persona dedicada al análisis de las aplicaciones y servicios existentes en el Ministerio del Ambiente del Ecuador para la definición de las alternativas de migración y determinar la viabilidad técnica, igualmente participará en la fase de análisis de costos de migración.

El perfil necesario es de un ingeniero con especialización en planificación estratégica con una experiencia mínima de 2 años en tareas de análisis, diseño, migración e integración de componentes de Software Libre.

### **3.2.4 TÉCNICO DESARROLLADOR DE SISTEMAS**

El desarrollador de sistemas es la persona encargada de la administración de aplicaciones, generación de alternativas de migración para la viabilidad técnica, además participará en la recolección de información de aplicaciones, sistemas y servicios.

El perfil necesario es de un ingeniero en sistemas con experiencia en el uso y administración de tecnologías libres.

### **3.2.5 TÉCNICO BASE DE DATOS**

El técnico de Base de Datos es la persona encargada de la identificación de información de aplicaciones, servicios y bases de datos así como en la propuesta de alternativas de migración para la viabilidad técnica.

El perfil necesario es de un ingeniero en sistemas con especialización en manejo y administración de base de datos, además de experiencia en procesos de migración.

### **3.2.6 TÉCNICO DE SISTEMAS SENIOR**

El técnico de sistemas senior es la persona encargada de la propuesta de alternativas de migración así como también de la realización de las pruebas y análisis técnicos de viabilidad de migración a Software Libre, y también participará en la fase de análisis de costos de migración.

El perfil necesario es de un ingeniero en -sistemas o telecomunicaciones con una experiencia mínima de 1 años en tareas de migración, programación e integración de componentes de Software Libre. Además, deberá contar con experiencia en Administración e Instalaciones de Sistemas operativos Linux/Unix.

### **3.2.7 TÉCNICO DE SISTEMAS JUNIOR**

El técnico de sistemas junior es la persona dedicada a la supervisión, recolección de información de hardware y software y de las actividades que conlleven a la realización de esa actividad, además deberá conocer las alternativas de migración encaradas en la viabilidad técnica, para la organización de capacitación y soporte a los usuarios.

El perfil necesario es de un ingeniero o egresado en sistemas, con experiencia mínima de 1 año en tareas de migración y en organización de eventos de capacitación y soporte técnico en Software Libre.

### **3.2.8 PERSONAL DE APOYO**

El personal de apoyo es la persona encargada del levantamiento de información de hardware y software y de brindar apoyo en las actividades a efectuarse en todas las fases.

El perfil necesario es de un técnico en informática con experiencia mínima en soporte a los usuarios y con conocimiento de herramientas libres.

Para la realización de las diferentes actividades es necesario que se invierta por lo menos tres días a la semana, para la comprensión y avances del proyecto.

### 3.3 ACTIVIDADES Y RESPONSABLES DE CADA FASES

N°	TAREA/DESCRIPCIÓN	RESPONSABLES	TIEMPO ESTIMADO
1	Organización del proyecto, asignación de funciones a los participantes y calendario de actividades a efectuarse	Gerente del proyecto	1 día
1.1	Calendario de la organización del proyecto y procedimiento de comunicación	Jefe de proyecto	1 día
2	Recopilación de información corporativa	Jefe de proyecto + técnico sistemas junior	2 días
2.1	Entrevistas a usuarios de diferente perfil, para identificar los criterios iniciales de migración	Jefe de proyecto + técnico sistemas junior + personal de apoyo	5 días
2.2	Tabla de criterios iniciales de migración	Jefe de proyecto + técnico sistemas junior + personal de apoyo	1 día
3	Recolección de información de hardware y software	Técnicos senior + desarrollo de sistemas + base de datos + junior + personal de apoyo	20 días
3.1	Informe del estado actual de hardware y software del Ministerio del Ambiente	Gerente del proyecto + Jefe de proyecto	5 días
4	Análisis del estado actual de la institución, clasificación de software	Jefe análisis + técnicos + desarrollo de sistemas + base de datos + sistemas senior	3 días
4.1	Estrategias de las alternativas de migración	Jefe análisis + técnicos + desarrollo de sistemas + base de datos + sistemas senior	3 días
4.2	Pruebas de software y hardware para determinar la viabilidad técnica	Jefe análisis + técnicos + desarrollo de sistemas + base de datos + sistemas senior + junior y personal de apoyo	30 días
4.3	Elaboración de informe de las pruebas realizadas con el software existente y las alternativas de migración Software Libre	Gerente del proyecto + Jefe del proyecto	3 días

N°	TAREA/DESCRIPCIÓN	RESPONSABLES	TIEMPO ESTIMADO
5	Organización de capacitaciones a usuarios según el perfil	Técnico sistemas junior + de apoyo	7 días
5.1	Esquemas de capacitación con el contenido según como corresponda al perfil	Gerente del proyecto + Jefe de proyecto + Técnico sistemas junior + de apoyo	2 día
6	Estudio estimativo de costes de migración de diferentes aplicaciones y servicios del Ministerio del Ambiente a entornos de Software Libre	Jefe del proyecto + Jefe análisis de sistemas + técnico sistemas senior	8 días
6.1	Comparativa de ahorro de costes con la situación actual	Jefe del proyecto + Jefe análisis de sistemas + técnico sistemas senior	2 días
6.2	Elaboración de resumen general del análisis de costes	Gerente del proyecto + Jefe del proyecto + Jefe análisis de sistemas + técnico sistemas senior	4 días
7	Propuesta con las conclusiones y recomendaciones del caso, donde incluirá el cronograma de implementación de la migración	Jefe del proyecto + Gerente del proyecto	7 días
	Total		78 días

**Tabla 3 Actividades y participantes por fases**

Elaborado por: La Autora

### 3.4 LISTA DE ENTREGABLES

FASES	ACTIVIDADES	ENTREGABLE
Planeamiento de la migración	Organización	Calendario de la organización del proyecto y plan de comunicación
Identificación de los criterios de migración	Análisis	Criterios iniciales de migración
Recolección de información de hardware y software	Análisis	Informe del estado actual de hardware y software del Ministerio del Ambiente
Viabilidad Técnica	Análisis	Informe de las pruebas realizadas con el software existente y las alternativas de migración a Software Libre
Capacitación a los usuarios	Esquematización	Esquemas de capacitación con el contenido según como corresponda al perfil
Costos de migración	Análisis	Elaboración de resumen general del análisis de costes
Propuesta	Documentación	Propuesta con las conclusiones y recomendaciones del caso, donde incluirá el cronograma de implementación de la migración

**Tabla 4 Lista de entregables**

Elaborado por: La Autora

### 3.5 PROCEDIMIENTO DE COMUNICACIÓN DEL PLAN DE MIGRACIÓN

El éxito e impacto de un proyecto dentro de una institución pública dependen en gran medida de las actividades de comunicación y difusión. Es por eso que es indispensable informar y comunicar el proyecto “Plan de migración estratégico de software privativo a Software Libre en los equipos del Ministerio del Ambiente” a los potenciales actores involucrados y principales beneficiarios.

### **3.5.1 ALCANCE**

El procedimiento de comunicación permite establecer una adecuada línea de información a cada uno de los involucrados, logrando que cada funcionario conozca de los diferentes beneficios que se tendrá con la aplicación del proyecto, gestionando de manera adecuada y facilitando la aplicabilidad de cada una de las etapas.

### **3.5.2 ÁREAS INVOLUCRADAS**

Es muy importante efectuar las acciones de sensibilización a las autoridades, a las áreas funcionales y a los usuarios en general de la institución, para de esta forma lograr los siguientes recursos para el proceso de migración.

- Autorización para la conformación y funcionamiento del grupo de trabajo.
- Disponibilidad de partida presupuestaria para la ejecución del plan de migración.
- Apoyo para la capacitación en el uso de las aplicaciones y herramientas de Software Libre.

### **3.5.3 HERRAMIENTAS**

Es importante la generación de distintos soportes de comunicación para enriquecer la información, y estos pueden ser orales, escritos, audiovisuales, digitales etc.

Por lo que se realizan exposiciones sobre el plan de migración dentro de la institución, utilizando medios de comunicación como proyectores multimedia, red (e-mail, página Web, video wall internos, fondos de pantalla), folletos explicativos del plan de migración, sus ventajas y beneficios a la institución.

### 3.5.4 MATRIZ DE COMUNICACIÓN

Las etapas del procedimiento de comunicación se describen en la siguiente matriz:

PRESENTACIÓN	TIPO	ENFOCADA A RESPONSABLES	FASE
Presentación Inicial(Introducción, concepto de software libre, ventajas, situación actual, metodología)	Proyección Multimedia, e-mail	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coordinación Administrativa Financiera</li> <li>Delegado Despacho Ministerial</li> </ul>	Fase I
Presentación Inicial(Introducción, concepto de software libre, ventajas, situación actual, metodología)	Proyección Multimedia, e-mail	<ul style="list-style-type: none"> <li>Directores de Áreas Funcionales</li> </ul>	Fase I
Presentación Inicial(Introducción, concepto de software libre, ventajas, situación actual, metodología)	Proyección Multimedia, e-mail	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coordinador Unidad de Infraestructura</li> <li>Coordinador Unidad de Desarrollo</li> </ul>	Fase I
Presentación de la propuesta del plan de migración	Proyección Multimedia, e-mail	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coordinación Administrativa Financiera</li> <li>Delegado Despacho Ministerial</li> <li>Directores de Áreas Funcionales.</li> </ul>	Fase VI
Presentación Final(Conceptos de Software Libre, ventajas, propuesta del plan de migración)	Proyección Multimedia, e-mail	<ul style="list-style-type: none"> <li>Personal del Ministerio del Ambiente</li> </ul>	Fase VI

**Matriz de socialización de Software Libre 1**

Elaborado por: La Autora



## **CAPÍTULO IV: RECOPIACIÓN DE REQUERIMIENTOS**

Este capítulo contiene las fases 2 y 3, donde se identificarán los criterios de migración, y se realizará la recolección de la información acerca del hardware y software de la institución.

### **4.1 FASE 2: IDENTIFICACIÓN DE LOS CRITERIOS DE MIGRACIÓN**

#### **4.1.1 INFORMACIÓN INSTITUCIONAL.**

El Ministerio del Ambiente es la entidad del estado que se encarga del diseño de políticas ambientales, además de coordinar las estrategias, los proyectos y programas para el cuidado del medio ambiente y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

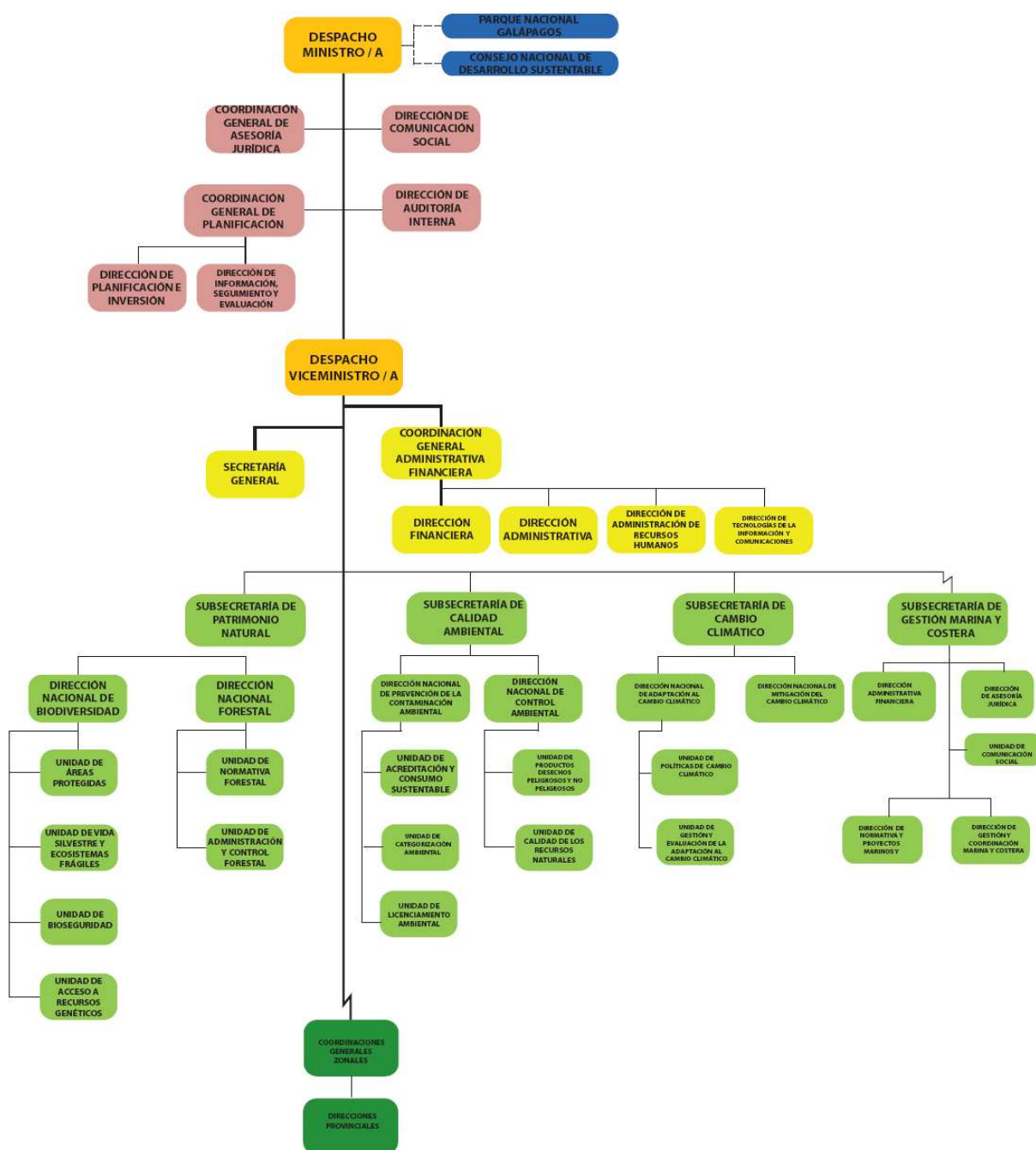
##### **4.1.1.1 MISIÓN DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE**

*“Ejercer en forma eficaz y eficiente el rol de la autoridad ambiental nacional, rectora de la gestión ambiental del Ecuador, garantizando un ambiente sano y ecológicamente equilibrado”*

##### **4.1.1.2 VISIÓN DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE**

*“Hacer del Ecuador un país que conserva y usa sustentablemente su biodiversidad, mantiene y mejora su calidad ambiental, promoviendo el desarrollo sustentable y justicia social y reconociendo al agua, suelo y aire como recursos naturales estratégicos.”*

#### 4.1.2 ESTRUCTURA ORGÁNICA – FUNCIONAL



**Gráfico 6 Estructura Orgánica Funcional del Ministerio del Ambiente**  
 Fuente: Ministerio del Ambiente, Registro Oficial, Acuerdo N° 175

#### 4.1.2.1 DESCRIPCIÓN:

La estructura orgánica funcional del Ministerio del Ambiente que se observa en el Gráfico 6, se ordena en función al grado de contribución a la institución y se describe así:

**“Gobernante:** Este proceso se encarga de orientar la gestión institucional mediante la formulación de políticas, normas e instrumentos que permitan poner en funcionamiento la institución.

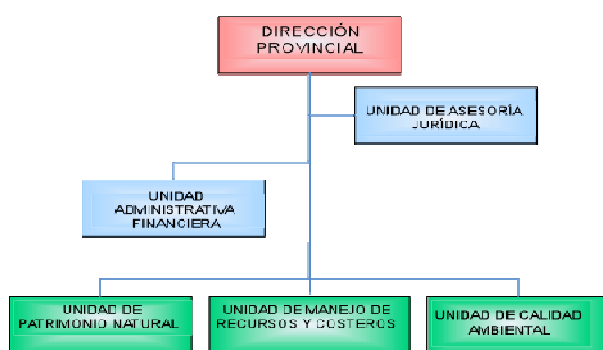
**Directivo:** En el nivel directivo se encuentra la Coordinación General de Asesoría Jurídica, Coordinación General de Planificación, Dirección de Comunicación Social y Auditoría Interna.

**Agregador de valor:** Este proceso permitirá cumplir con la misión de la institución mediante el control, la generación y la administración de los productos y servicios destinados al usuario externo.

**Apoyo:** Este proceso está encaminado a generar productos y servicios tanto para los procesos gobernantes como para los agregadores de valor y para sí mismos, viabilizando la gestión institucional.”<sup>3</sup>

#### 4.1.3 ESTRUCTURA ORGÁNICA DE PROCESOS DESCONCENTRADOS

##### 4.1.3.1 ESTRUCTURA DE LAS DIRECCIONES PROVINCIALES

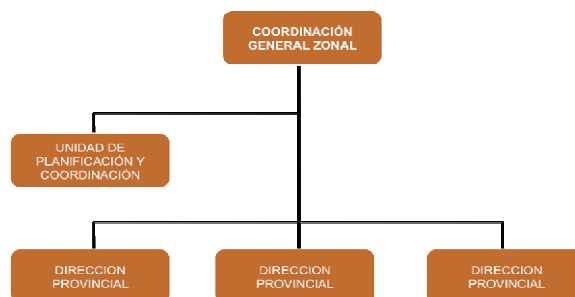


**Gráfico 7 Estructura Orgánica Direcciones Provinciales**

**Fuente:** Ministerio del Ambiente, Registro Oficial, Acuerdo N° 175

<sup>3</sup> Fuente: Suplemento al Registro Oficial N° 2

#### 4.1.3.2 ESTRUCTURA DE LAS DIRECCIONES REGIONALES ZONALES



**Gráfico 8 Estructura Orgánica Direcciones Zonal**

**Fuente:** Ministerio del Ambiente, Registro Oficial, Acuerdo N°175

El Ministerio del Ambiente desarrolla su gestión mediante el apoyo de las direcciones provinciales Gráfico 7 y direcciones zonales Gráfico 8. Donde; la dirección zonal enlaza y coordina la planificación institucional con la zonal y provincial, mientras que la provincial realiza la ejecución e implementación de planes programas y proyectos sobre la base política nacional y zonal.

#### 4.1.4 FUNCIONARIOS

El Ministerio del Ambiente cuenta con personal a nivel nacional de nombramiento, servicios ocasionales y profesionales en las diferentes áreas administrativas.

##### 4.1.4.1 FUNCIONARIOS PLANTA CENTRAL

UNIDAD ADMINISTRATIVA	CANTIDAD FUNCIONARIOS
Despacho	13
Coordinación general de asesoría jurídica	15
Dirección de auditoría interna	9
Dirección de comunicación social	9
Coordinación general de planificación ambiental	3
Dirección de información, seguimiento y evaluación	34
Dirección de planificación e inversión	11
Viceministro del ambiente	3
Secretaría general	13
Coordinación general administrativa financiera	3
Dirección administrativa	40
Dirección de administración de recursos humanos	21
Dirección de tecnologías de la información y comunicaciones	14

UNIDAD ADMINISTRATIVA	CANTIDAD FUNCIONARIOS
Dirección financiera	24
Subsecretaría de patrimonio natural	3
Dirección nacional de biodiversidad	12
Dirección nacional forestal	89
Subsecretaría de calidad ambiental	9
Dirección nacional de control ambiental	26
Dirección nacional de prevención de la contaminación ambiental	39
Subsecretaría de cambio climático	14
Dirección nacional de mitigación y adaptación al cambio climático	13
Dirección nacional de servicios ambientales y herramientas para la conservación	12
<b>TOTAL USUARIOS</b>	<b>429</b>

**Tabla 5 Resumen de la cantidad de usuarios del Ministerio del Ambiente**

**Fuente:** Ministerio del Ambiente-Dirección de Recursos Humanos

**Elaborado por:** La Autora

#### 4.1.4.2 FUNCIONARIOS DIRECCIONES PROVINCIALES

PROVINCIA	DIRECCIONES PROVINCIALES	CANTIDAD DE USUARIOS
El Oro	Machala	10
Guayas	Guayaquil	53
Santa Elena	Salinas	6
Manabí	Portoviejo	13
Los Ríos	Babahoyo	10
Bolívar	Guaranda	9
Imbabura	Ibarra	18
Carchi	Tulcán	15
Pichincha	Quito	25
Chimborazo	Riobamba	14
Tungurahua	Ambato	17
Cotopaxi	Latacunga	15
Esmeraldas	Esmeraldas	49
Santo Domingo	Santo Domingo	12
Sucumbíos	Nueva Loja	13
Orellana	Coca	16
Napo	Tena	20
Pastaza	Puyo	11
Morona S.	Macas	12
Azogues	Cañar	14
Azuay	Cuenca	20
Zamora	Zamora	18
Loja	Loja	25
Galápagos	Galápagos	31
<b>TOTAL USUARIOS</b>		<b>415</b>

**Tabla 6 Resumen de la cantidad de usuarios a nivel provincial**

**Fuente:** Ministerio del Ambiente-Dirección de Recursos Humanos

**Elaborado por:** La Autora

#### 4.1.5 PRESUPUESTO IT

##### 4.1.5.1 DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

La Dirección de TIC tiene como misión; “Mantener el más alto grado de disponibilidad de la infraestructura y servicios informáticos del Ministerio del Ambiente, así como asegurar el crecimiento ordenado de la red de datos de informática y asegurar que se cumpla la normativa para la adquisición de bienes y servicios informáticos, a través de un plan operativo basado en las tecnologías de información y comunicación”.<sup>4</sup>

En el plan operativo anual proyectado para el año 2012, la Dirección de TIC cuenta con el presupuesto que se observa en la Tabla 7, cabe indicar que esos valores los asigna el Ministerio de Finanzas al inicio del año, cuando cada unidad administrativa presenta sus proyectos anuales y dependiendo del presupuesto del estado serán asignados los recursos.

DETALLE DE LA ACTIVIDAD	PRESUPUESTO
Equipos, sistemas y paquetes informáticos	36000,00
Mantenimiento y reparación de equipos y sist.	24900,00
Desarrollo de sistemas informáticos.	26400,00
Arrendamiento y licencias de uso de paquetes informáticos	12295,00

**Tabla 7 Presupuesto estimado para el año 2012 a la Dirección de TIC**

**Fuente:** POA, proporcionado por la Dirección de TIC

Es importante indicar que para efectos de este estudio se ha considerado como universo a los funcionarios del Ministerio del Ambiente planta central, ya que a nivel nacional, es decir en las provincias se replica el mismo modelo de gestión.

<sup>4</sup> Fuente: [www.ambiente.gob.ec/?q=node/180](http://www.ambiente.gob.ec/?q=node/180)

#### **4.1.6 IDENTIFICACIÓN DE CRITERIOS INICIALES DE MIGRACIÓN**

Una vez que se tiene conocimiento de la información institucional, se procede a identificar los criterios iniciales de migración con los que se inicia el proyecto, para ello se han usado técnicas de investigación tales como encuestas y entrevistas mediante el uso de cuestionarios estructurados<sup>5</sup> y se los puede observar en el Anexo A, los mismos que son analizados con la finalidad de respaldar el proceso de migración, y establecer los lineamientos a considerarse posteriormente. Para la creación de los mismos se ha usado la aplicación Limesurvey<sup>6</sup> que sirve para crear encuestas y generar reportes, dicha aplicación es una plataforma Web de Software Libre con licencia GNU/GPL v2, y se puede ver el manual básico de esta aplicación en el Anexo B que fue resumido por la autora para un fácil manejo.

#### **4.1.7 ENCUESTAS**

##### **4.1.7.1 CÁLCULO PARA LA SELECCIÓN DE LA MUESTRA DE LAS ENCUESTAS Y ENTREVISTAS A REALIZARSE A DIFERENTES PERFILES DE USUARIOS DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE**

Los pasos para seleccionar la muestra de las encuestas a realizarse son:

1. Objetivo
2. Población objetivo (Elemento muestral, Alcance, Tiempo, Marco muestral)
3. Procedimiento
4. Cálculo de la muestra

---

<sup>5</sup> Fuente: <http://www.rppnet.com.ar/tecnicasdeinvestigacion.htm>  
<http://html.rincondelvago.com/conceptos-basicos-del-muestreo.html>

<sup>6</sup> Fuente: <http://www.limesurvey.org/>

#### 4.1.7.1.1 ENCUESTA 1

1. Objetivo: Determinar el impacto de migración a Software Libre desde el punto de vista técnico.

2. Población objetivo: Técnicos de la Dirección de TIC del Ministerio del Ambiente

- Elemento muestral: Técnicos de la Unidad de Infraestructura y Desarrollo.
- Alcance: Dirección de TIC
- Tiempo: 1 día
- Marco muestral: Oficina Dirección de TIC

3. Procedimiento: Muestreo aleatorio simple y el muestreo por conveniencia <sup>7</sup>

4. Cálculo de la muestra: Para el cálculo de la muestra se usó una calculadora de muestras online llamada Netquest<sup>8</sup>, y se presenta en el Gráfico N°9

CALCULADORA PARA OBTENER EL TAMAÑO DE UNA MUESTRA		
Porcentaje de error	5%	Es el monto de error que se puede tolerar
Nivel de confianza	90	Es el monto de incertidumbre que se esta dispuesto a tolerar
Tamaño de la población	9	Cual es la población a la que se desea testear?
Distribución de las respuestas	50	Término estadístico que regularmente se utiliza en un 50%, que es el provee una muestra mas exacta
La muestra recomendada	9	Es el monto minimo de personas a testear para obtener una muestra

**Gráfico 9 Cálculo de la muestra de la encuesta 1**

Como se puede observar en el Gráfico N° 9, el tamaño de la muestra es de 9 personas, que es el mismo número de técnicos de las dos unidades administrativas por ser un grupo pequeño.

#### 4.1.7.1.2 ENCUESTA 2

1. Objetivo: Conocer el grado de importancia y prioridad de algunos criterios estratégicos y el impacto de migración desde el punto de vista de coordinadores y jefes técnicos.

<sup>7</sup> Fuente: [http://www.psico.uniovi.es/Dpto\\_Psicologia/metodos/tutor.7/p2.html](http://www.psico.uniovi.es/Dpto_Psicologia/metodos/tutor.7/p2.html)

Fuente: <http://www.monografias.com/trabajos11/tebas/tebas.shtml>

<sup>8</sup> Fuente: [http://www.solucionesnetquest.com/panel\\_netquest/calculadora\\_muestras.php](http://www.solucionesnetquest.com/panel_netquest/calculadora_muestras.php)



2. Población objetivo: Coordinadores y jefes de la Dirección TIC del Ministerio del Ambiente

- Elemento muestral: Coordinadores y jefes de la Unidad de Infraestructura y Desarrollo.
- Alcance: Dirección TIC
- Tiempo: 1 día
- Marco muestral: Oficina de la Dirección de TIC

3. Procedimiento: Muestreo aleatorio simple y el muestreo por conveniencia

4. Cálculo de la muestra: Para el cálculo de la muestra de esta encuesta se usó una calculadora de muestras online llamada Netquest<sup>9</sup>, y se presenta en el Gráfico N° 10

CALCULADORA PARA OBTENER EL TAMAÑO DE UNA MUESTRA		
Porcentaje de error	5%	Es el monto de error que se puede tolerar
Nivel de confianza	90	Es el monto de incertidumbre que se esta dispuesto a tolerar
Tamaño de la población	5	Cual es la población a la que se desea testear?
Distribución de las respuestas	50	Término estadístico que regularmente se utiliza en un 50%, que es el provee una muestra mas exacta
La muestra recomendada	5	Es el monto minimo de personas a testear para obtener una muestra

**Gráfico 10 Cálculo de la muestra de la encuesta 2**

Como se puede observar en el Grafico N° 10 la muestra es de 5 ya que es el número de coordinadores y jefes de la Dirección de TIC.

#### **4.1.7.1.3 ENCUESTA 3**

Objetivo: Determinar el impacto de migración a Software Libre en los usuarios finales.

Población objetivo: Funcionarios del Ministerio del Ambiente planta central

- Elemento muestral: Funcionarios
- Alcance: Planta central
- Tiempo: 1 semana

<sup>9</sup> Fuente: [http://www.solucionesnetquest.com/panel\\_netquest/calculadora\\_muestras.php](http://www.solucionesnetquest.com/panel_netquest/calculadora_muestras.php)

- Marco muestral: Edificio Central

3. Procedimiento: Muestreo aleatorio simple y el muestreo por conveniencia

4. Cálculo de la muestra: Para el cálculo de la muestra de esta encuesta se usó una calculadora de muestras online llamada Netquest<sup>10</sup>, la que se presenta en el Gráfico N° 11.

CALCULADORA PARA OBTENER EL TAMAÑO DE UNA MUESTRA		
Porcentaje de error	5%	Es el monto de error que se puede tolerar
Nivel de confianza	90	Es el monto de incertidumbre que se esta dispuesto a tolerar
Tamaño de la población	429	Cual es la población a la que se desea testear?
Distribución de las respuestas	50	Término estadístico que regularmente se utiliza en un 50%, que es el provee una muestra mas exacta
La muestra recomendada	167	Es el monto mínimo de personas a testear para obtener una muestra

**Gráfico 11 Cálculo de la muestra de la encuesta 3**

Como se puede observar en el gráfico N° 11 el tamaño de la muestra será de 167 personas

#### **4.1.7.1.4 ENTREVISTA 1**

1. Objetivo: Conocer el estado actual de la institución desde el punto de vista del director de la Dirección de TIC.

2. Población objetivo: Por ser el caso que se requiere específicamente la información que conoce el director, se realizó solo una entrevista acerca de este tema.

#### **4.1.8 PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN**

Para el procesamiento de la información en este caso se usarán los reportes generados en la herramienta Limesurvey, los mismos que servirán para el análisis e identificación de criterios de migración.

<sup>10</sup> Fuente: [http://www.solucionesnetquest.com/panel\\_netquest/calculadora\\_muestras.php](http://www.solucionesnetquest.com/panel_netquest/calculadora_muestras.php)

#### 4.1.9 ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Para el análisis y presentación de resultados se tabularon y graficaron las respuestas de los usuarios de los diferentes perfiles.

##### 4.1.9.1 ENTREVISTA 1: DIRIGIDA AL DIRECTOR DE TIC PARA CONOCER EL ESTADO ACTUAL DE LA INSTITUCIÓN DESDE SU CONOCIMIENTO.

La tabulación de las respuestas de la entrevista realizada al director de la Dirección de TIC se encuentra en el Anexo C, y de acuerdo con ella se conoce que en los computadores de escritorio existe un predominio de la plataforma Windows sobre Linux ya que el 25% usan Linux y el 75% Windows, se observa también que existe una equivalencia en el uso de herramientas de ofimática con un 50%, cuentan con software para funciones de diseño gráfico, ofimática y para el manejo, visualización y análisis de datos espaciales. En los servidores la plataforma predominante es Linux con un 70% mientras que Windows usan en un 30%, entre los servicios tecnológicos propuestos se aprecia el uso elevado de la plataforma Linux con un 57% frente al Windows con un 43%, de las aplicaciones desarrolladas por la institución se identifica el alto uso de la plataforma Windows con un 60%, mientras que el 40% se encuentran bajo Linux, por otro lado la institución no cuenta con ningún plan de migración a Software Libre, sin embargo se encuentra en proceso de migración, no cuenta con el personal suficiente capacitado para el nivel de migración en el que se encuentran y no cuentan con un inventario tecnológico.

##### 4.1.9.2 CONCLUSIÓN FINAL DE LA ENTREVISTA.

INSTITUCIÓN	EQUIPOS DE ESCRITORIO		
	SO	OFIMÁTICA	APLICACIONES
	25	50	50
	SERVIDORES		
	SO	SERVICIOS	APLICACIONES
	70	57	60

Gráfico 12 Resumen de los resultados de la entrevista

Elaborado por: La Autora

En base a la información recolectada de las respuestas del director de la Dirección de TIC acerca del uso de Software Libre, se puede observar en el Gráfico 12 que en cuanto a los computadores de escritorio existe en promedio un 41% en total migrado, mientras que en servidores se cuenta en promedio 62% total migrado, por otro lado la institución no cuenta con una plan de migración, tampoco con un inventario tecnológico detallado, los cuales son insumos necesarios para emprender un proceso de migración y en relación con la capacitación de los usuarios cuentan con un porcentaje muy reducido de personal técnico y usuario final capacitado en Software Libre, y resulta evidente que mientras exista más personal capacitado, mayor será el avance de la migración.

#### **4.1.9.3 ENCUESTA 1: DIRIGIDA A LOS TÉCNICOS HELP DESK Y DE DESARROLLO DE LA DIRECCIÓN DE TIC PARA DETERMINAR EL IMPACTO DE MIGRACIÓN A SOFTWARE LIBRE.**

La tabulación de las respuestas de la encuesta<sup>1</sup>, realizada a los técnicos de la Dirección de TIC se encuentra en el Anexo D, y de acuerdo a esa información se conoce que de las opciones proporcionadas para saber qué beneficios directos o tangibles les representa el cambio a Software Libre, el 56% indican que no encuentran ningún beneficio en el uso de Software Libre, mientras que el 44% encuentra algún beneficio entre económico, de fácil manejo o libertad de uso, además indican que el impacto que han tenido los usuarios con el proceso de migración a Software Libre es neutro ya que el 56% eligió esa opción, mientras que para el 22% el impacto es negativo y para el 22% es positivo, por otro lado el 78% de los técnicos encuestados indican que se han presentado problemas o resistencia por parte de los usuarios en el proceso de migración a Software Libre, existen necesidades que no han sido cubiertas por el Software Libre y no se ha realizado algún tipo de preparación o educación relacionados en temas de Software Libre y las opciones que han usado para encarar los problemas o necesidades presentadas ha sido el auto aprendizaje.

#### **4.1.9.4 CONCLUSIÓN FINAL DE LA ENCUESTA DIRIGIDA A TÉCNICOS DE LA DIRECCIÓN DE TIC**

Conforme a la información obtenida de esta encuesta se revela la falta de conocimiento de la mayoría de los técnicos en temas relacionados en Software Libre, tanto en los beneficios como en la utilización, ya que indican que han tenido problemas de resistencia por parte de los usuarios, además que tienen necesidades que no han sido cubiertas y no han sido capacitados, por tanto los usuarios finales no van a tener una buena atención en los soportes y además se impactará de manera negativa ya que por falta de conocimiento seguramente no podrán resolver o dar alguna alternativa de solución para los problemas que se presenten relacionado a Software Libre.

#### **4.1.9.5 ENCUESTA 1: DIRIGIDA A LOS JEFES Y COORDINADORES DE LA DIRECCIÓN DE TIC PARA EL IMPACTO DE MIGRACIÓN A SOFTWARE LIBRE.**

La tabulación de las respuestas de la encuesta 1, realizada a los jefes y coordinadores de la Dirección de TIC se encuentra en el Anexo E, y de acuerdo con esa información se conoce que este grupo de usuarios conocen y tienen claro los beneficios de Software Libre, ya que el 80% indican que encuentran beneficios económicos, de fácil manejo, de libertad de uso, mientras que el 20% indican que no han encontrado ningún tipo de beneficio, además se conoce que el 80% de los jefes y coordinadores encuestados piensan que el impacto del proceso de migración a Software Libre en los usuarios es neutro y el 20% indican que es positivo, por otro lado el 80% ratifican el hecho que se han presentado problemas o resistencia por parte de los usuarios en el proceso de migración y que existen necesidades que no han sido cubiertas por el Software Libre, pero este grupo de usuarios indican que si se ha realizado algún tipo de preparación o educación en temas de Software Libre.

#### **4.1.9.6 CONCLUSIONES DE LA ENCUESTA 1 DIRIGIDA A LOS JEFES Y COORDINADORES DE LA DIRECCIÓN DE TIC**

Según la información que se ha podido recabar con esta encuesta se puede notar que falta comunicación y coordinación entre los jefes, coordinadores y el personal técnico de la Dirección de TIC, ya que se evidencia la diferencia de criterios que existe entre estos dos grupos, por lo cual hay inconvenientes en el enfrentamiento de dificultades por el software que no cubre Software Libre, por lo que se deberá realizar más esfuerzos económicos y técnicos para la cubrir con el Software Libre todas las necesidades que se presenten, donde se debe incluir la capacitación.

#### **4.1.9.7 ENCUESTA 2: DIRIGIDA A LOS JEFES Y COORDINADORES PARA CONOCER EL CRITERIO DE ALGUNOS ASPECTOS IMPORTANTES DE SOFTWARE LIBRE**

La tabulación de las respuestas de la encuesta 2, realizada a los jefes y coordinadores de la Dirección de TIC se encuentra en el Anexo F, y de acuerdo a esa información se conocen algunos aspectos importantes de Software Libre, como que, el 80% de los encuestados piensan que no estarían dispuestos a liberar los desarrollos o aplicaciones para ser modificados o utilizados por otras instituciones, por tanto cuentan con aplicaciones que no cumplen las libertades del Software Libre, por otro lado indican que al momento de definir compras el presupuesto mayor sería destinado a servicios y que el criterio que se requiere para la adquisición de software viene del personal de la Dirección de TIC.

#### **4.1.9.8 CONCLUSIÓN FINAL DE LA ENCUESTA 2 DIRIGIDA A LOS JEFES Y COORDINADORES DE LA DIRECCIÓN DE TIC**

De acuerdo con la información obtenida en esta encuesta, la mayor parte de usuarios de este grupo, no compartiría el código de sus desarrollos, en consecuencia sus aplicaciones y sistemas no cumplen con las libertades que identifican al Software Libre, por lo que se puede evidenciar la falta de aplicabilidad de la base fundamental que brinda el Software Libre, por otro lado si

aplican la recomendación de la Presidencia de preferir el contrato de servicios antes de la compra de licencias, y se lo realiza bajo el criterio técnico del personal de la Dirección de TIC.

#### **4.1.9.9 ENCUESTA 3: DIRIGIDA A LOS USUARIOS FINALES PARA DETERMINAR EL IMPACTO DE LA MIGRACIÓN A SOFTWARE LIBRE.**

La tabulación de las respuestas de la encuesta 3, realizada a los usuarios finales del Ministerio del Ambiente se encuentra en el Anexo G, y de acuerdo con esa información se conoce que el 63% de los usuarios encuestados piensan que no tienen beneficios al migrar a Software Libre, mientras que el 17% expresan que es de fácil manejo y el 10% ven como beneficio la libertad de uso, el 7% dice que su beneficio es económico y finalmente el 3% encontró que tiene todos los beneficios, sin embargo el 67% de los usuarios indican que el impacto que ha tenido el proceso de migración en su trabajo cotidiano es neutro, mientras que el 21% indican que fue negativo y el 12% fue positivo, además el 85% de los usuarios indican que han enfrentado problemas en el uso de Software Libre, y el 71% indica que si se han brindado soluciones a las necesidades que no han sido cubiertas por el Software Libre , mientras que el 17% dice que no y el 12% dice que a veces. Según los comentarios, indican que en ocasiones es por la falta de un software alternativo que cubra sus necesidades ya que se dañan los documentos, lo que ha ocasionado que se lleven el trabajo a la casa, por otro lado el 92% de los usuarios indican que no han recibido algún tipo de preparación o educación en el uso de Software Libre.

#### **4.1.9.10 CONCLUSIONES DE LA ENCUESTA DIRIGIDA AL USUARIO FINAL**

En función de la información recolectada en esta encuesta se evidencia que la mayor parte de usuarios no conocen los beneficios que brinda el Software Libre por lo que no ha tenido mayor impacto en su trabajo y en un buen porcentaje el impacto ha sido negativo, además indican que no fueron capacitados y han tenido problemas por que se dañan los documentos y no hay alternativas de Software Libre que cumplan con sus necesidades, lo que ha provocado que tengan que

llevar sus equipos personales al lugar de trabajo para ejecutar sus actividades diarias. Lo que demuestra la necesidad de una mejor comunicación para que se transmita la información de forma correcta, por otro lado se requiere poner énfasis en la definición de alternativas libres, para que estas vayan acorde a las necesidades de los usuarios además de considerar la capacitación.

#### **4.1.10 CRITERIOS INICIALES DE MIGRACIÓN**

Para la identificación de los criterios iniciales de migración, se ha considerado las respuestas de las encuestas realizadas a los diferentes perfiles de usuario con los valores en porcentajes mayores al 50%, y la información obtenida de la entrevista realizada al director de la Dirección de TIC, por lo que de manera general se puede decir, que respecto a la información del estado de migración en los computadores de escritorio y servidores se inicia este proyecto con los datos que se muestra en el Gráfico 13, en los computadores de escritorio existe en promedio el 41% en total migrado, mientras que en servidores se cuenta en promedio con el 62% total migrado, por otro lado se puede indicar que no se cuenta con ningún plan de migración, tampoco con un inventario tecnológico detallado y en cuanto a la capacitación de los usuarios existe en promedio un 40% de usuarios entre técnicos y administrativos capacitados.

Respecto a las encuestas realizadas a los diferentes perfiles de usuario, y que se pueden observar en los anexos D-E-F y G, se cuenta con los siguientes resultados:

<b>N° ENCUESTA</b>	<b>ENCUESTA 1</b>	<b>ENCUESTA 2</b>	<b>ENCUESTA 3</b>
<b>DIRIGIDA</b>	<b>TECNICOS</b>	<b>JEFES Y COORDINADORES</b>	<b>USUARIOS FINALES</b>
<b>PREGUNTA 1</b>	NINGUNO	TODOS	NINGUNO
<b>PREGUNTA 2</b>	NEUTRO	NEUTRO	NEUTRO
<b>PREGUNTA 3</b>	SI	SI	SI
<b>PREGUNTA 4</b>	NO	SI	NO
<b>PREGUNTA 5</b>	SI	SI	SI



N° ENCUESTA	ENCUESTA 1	ENCUESTA 2	ENCUESTA 3
PREGUNTA 6		NO	
PREGUNTA 7		SI	
PREGUNTA 8		SI	
PREGUNTA 9		SI	

**Tabla 8 Resumen de encuestas**

Elaborado por: La Autora

En las primeras 5 preguntas se observa que existen diferencias entre las percepciones de los técnicos, jefes y coordinadores de la Dirección de TIC, donde el criterio de los técnicos que son quienes están afrontando el soporte técnico se asemeja con la de los usuarios finales, por lo que se evidenció la falta de conocimiento acerca del uso y los beneficios que trae el manejo de Software Libre, y esto conlleva al rechazo por parte de los usuarios en este caso finales y técnicos, ya que los jefes y coordinadores tienen una percepción muy distinta a la de los usuarios que están en el día a día, ellos si conocen acerca del tema, por lo que se demuestra la necesidad de un correcto uso de la información y de las estrategias para comunicar y llegar a todos los usuarios por igual para que el proyecto sea exitoso, caso contrario no se logrará una migración parcial y mucho menos completa.

Además es necesario que la Dirección TIC cuente con un procedimiento para la transferencia de información interna y externa para este último será necesario socializar las normas o estándares que promulgue la Subsecretaria de Informática, “NTE INEN-ISO/IEC 26300: 2009 Formato de documento abierto para aplicaciones de oficina ODF (Open Document Format) versión 1.0” y de esta manera evitar la desconfiguración de los documentos, y debido a que los problemas que han tenido es más bien por la falta de capacitación del usuario final y técnico, se deberán priorizar los esquemas de capacitación en funciones específicas y no solo en temas introductorios.

En cuanto a las cuatro últimas preguntas dirigidas únicamente a jefes y coordinadores de la Dirección de TIC, se comprobó que no se está aplicando las

libertades que identifica al Software Libre, ya que no se está liberando ningún tipo de código, y no se estaría aportando para nada a la sociedad como se pretende después del Decreto Ejecutivo 1014 firmado por el señor Presidente, por lo que después del análisis detallado de las aplicaciones se podrá proponer la liberación de algunas aplicaciones de Software Libre y el desarrollo de otras, de esta manera también se estaría promoviendo la cooperación interinstitucional, además que por Decreto se prioriza el tema de contrato de servicios antes que la compra de licencias.

## **4.2. FASE 3: RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN DE HARDWARE Y SOFTWARE.**

Una vez que se tiene una idea general de la realidad tecnológica y la percepción de los usuarios en cuanto al uso de Software Libre, se requiere realizar la recolección de información de hardware y software del Ministerio del Ambiente con el fin de contar con un conocimiento más amplio de los mismos, por lo que se ha usado la investigación de campo, mediante la técnica de investigación de la observación directa estructurada,<sup>11</sup> con la ayuda de plantillas para la recolección de la información para el caso de hardware, mientras que para el caso de los servidores, aplicaciones, sistemas y bases de datos con entrevistas a los coordinadores de las áreas involucradas en el tema, de igual forma con la ayuda de formularios o plantillas que permitan recolectar la información requerida.<sup>12</sup>

### **4.2.1 ACTIVIDADES PREVIAS A LA RECOLECCIÓN DE LOS DATOS:**

- Contar con el formulario con los datos a recolectarse para el inventario de hardware y software, donde se debe tomar en cuenta un campo para la recolección de los datos que no se puedan recolectar con la técnica de observación.

---

<sup>11</sup> Fuente: <http://www.rrppnet.com.ar/tecnicasdeinvestigacion.htm>

<sup>12</sup> Fuente: <http://www.mitecnologico.com/Main/InvestigacionDeCampo>

- Contar con la herramienta o aplicación que servirá para el ingreso de la información y reporte de los resultados

#### 4.2.2 FORMATOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LOS DATOS

Los formatos a ser usados para la recolección de la información de hardware y software se detallan a continuación:

- Para hardware y software en computadores de escritorio.

INFORMACIÓN USUARIO	Nombre del funcionario	
	Dirección Administrativa	
CPU	Tipo Portatil/Tower	
	Marca	
	Modelo	
	Mainboard	
	Tipo procesador	
	Memoria RAM en GB	
	HDD/capacidad en GB	
	CD-ROM S/N	
	Floppy S/N	
	Lectora S/N	
	Tipo de tarjeta adicional	
	Sistema Operativo	
	Versión SO	
	Licencia S/N	
MONITOR	Marca	
	Modelo	
MOUSE	Marca	
	Modelo	
TECLADO	Marca	
	Modelo	
SCANNER	Marca	
	Modelo	
IMPRESORA	Marca	
	Modelo	
APLICACIONES	Nombre	
	Formatos	
	Observaciones	

**Tabla 9 Formatos para la recolección de la información de hardware en computadores de escritorio**

Elaborado por: La Autora

En la Tabla 9 se muestra el formato para la recolección de la información de hardware y software de los computadores de escritorio, el cual está compuesto por la columna con los campos de información del usuario, cpu, monitor, mouse, teclado, scanner, impresora y aplicaciones, y en la siguiente columna se encuentran las celdas con la información en detalle que se requiere recolectar.

- Para hardware y software de equipos servidores

<b>DATOS</b>	Nombre del servidor	
	Ubicación	
<b>CPU</b>	Tipo Rack/Tower	
	Marca	
	Modelo	
	Tipo procesador	
	Velo procesador enGHZ	
	RAM en GB	
	HDD/capacidad en GB	
	Sistema Operativo	
	Versión SO	

**Tabla 10 Formatos para la recolección de la información de hardware en Servidores**

Elaborado por: La Autora

La Tabla 10 muestra el formato para la recolección de la información de hardware y software de los equipos servidores, el cual está compuesto por las columnas con los campos de la información de ubicación del servidor, y el detalle de las características del cpu que se requiere recolectar

- Para las entrevistas del inventario de aplicativos

Nombre del Aplicativo	
Tecnología	
Herencia de organismo público	
Sistema operativo base	
Lenguaje de programación o paquetes que utilizo	
Base de datos (S/N)	
Nombre de la base de datos	
Nombre del Software de base de datos	
Orientación de la aplicación	
Dispone de documentación (S/N)	
Dispone del código fuente(S/N)	
Fabricante o proveedor	
Costos de licencias	
Costos de adquisición	
Costos de implementación de servicios	
Mantenimiento	
Tipo mantenimiento	
Costos mantenimiento	
Fecha de implementación	
Criticidad %	
% uso Diario	

Nº Administradores	
Nº Usuarios	
Áreas administrativas que usen la aplicación	

**Tabla 11 Formatos para la recolección de la información de aplicativos en equipos servidores**

Elaborado por: La Autora

La Tabla11 muestra la información con los campos que se requiere recolectar a través de una entrevista con el responsable del área de servidores.

#### **4.2.3 HERRAMIENTA PARA EL INGRESO Y REPORTE DE RESULTADOS**

Para el ingreso y reporte de resultados se seleccionó la herramienta de Software Libre, Gestión Libre de Parque Informático (GLPI), la cual es una solución bajo los términos de la licencia GNU/GPL versión 2, que sirve para la gestión del inventario informático y de mesa de ayuda.

“GLPI es una aplicación Web que ataca los principales problemas de la gestión del inventario informático, la administración de los recursos de hardware, software, usuarios, e incidencias”<sup>13</sup>.

#### **4.2.4 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS**

La herramienta GLPI tiene la facilidad de generar reportes en formato pdf, xls, cvs, con los campos que se desee mostrar, para los efectos del estudio se ha consolidado la información del inventario de hardware y software, los mismos que se resume en los gráficos que se describen más adelante.

<sup>13</sup> Fuente: <http://www.glpi-project.org/spip.php?article94>

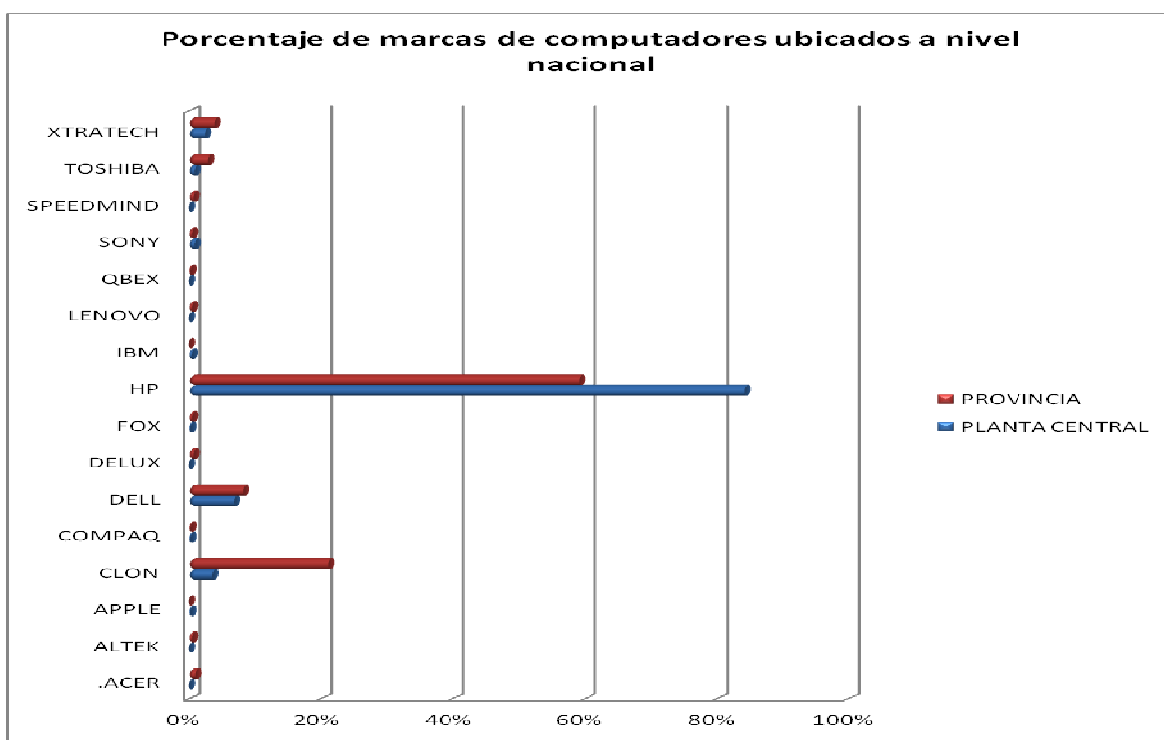
Fuente:<http://ensino.univates.br/~rgattermann/37469504-Manual-GLPI-para-un-Centro-de-Atencion-al-Usuario.pdf>

## 4.2.5 COMPUTADORES DE ESCRITORIO

### 4.2.5.1 HARDWARE

La actividad de recolección de información de hardware y software es necesaria para determinar las pruebas de laboratorio pertinentes y la compatibilidad de los mismos con Software Libre para luego realizar las recomendaciones correspondientes.

#### 4.2.5.1.1 COMPUTADORES



**Gráfico 13 Porcentaje de marcas de computadores ubicados a nivel nacional**

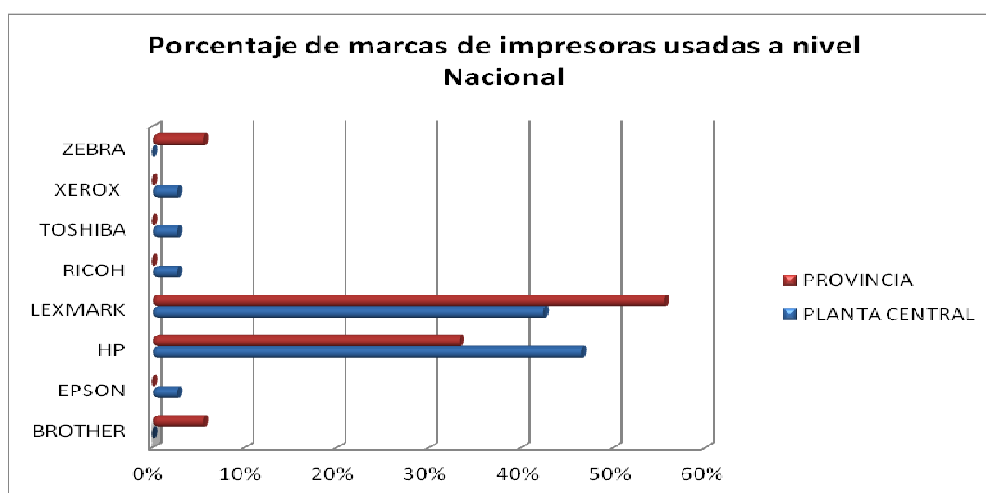
Elaborado por: La Autora

#### **Análisis:**

Como se puede observar en el Gráfico 13, los computadores ubicados a nivel nacional son de diferentes marcas, y la marca que predomina es HP con un 85% en planta central, seguido de la marca Dell con un 6%, Clon con un 4%, Xtratech con un 2%, y se tienen las marcas como Toshiba, Sony, IBM, Fox, Compaq, Apple que no pasan del 1% de computadores, y en las provincias de igual forma

la marca que predomina es HP con un 59%, seguido de computadores sin marca es decir Clon con un 21%, de ahí la marca Dell con un 8%, otra de las marcas usadas es la Toshiba y Xtratech con un 3% y 4% respectivamente, y el resto de marcas como .Acer, Altek, Compaq, Delux, Fox, Lenovo, Qbex, Sony, Speedmin con un porcentaje menor a 1, además cada una de estas marcas de computadores tiene uno o varios modelos, lo cual es importante conocer por las características ya que cuando surja algún problema de incompatibilidad se pueda investigar de la mejor manera para dar una solución, por otro lado se deben mencionar también los dispositivos comunes que se encuentren conectados al computador como son mouse, teclados y monitor, estos no tienen mayor relevancia ya que normalmente tienen un buen nivel de compatibilidad, pero de todas maneras es importante conocer en el caso que haya problemas, lo que es indispensable conocer, es si se encuentran instaladas tarjetas adicionales en los computadores, los mismos que por el hecho de ser adicionales no suelen ser muy compatibles, para el caso de los computadores ubicados a nivel nacional, únicamente 2 computadores tienen tarjetas de video instaladas lo que no será muy influyente ya que al ser una cantidad reducida se pueden tomar decisiones, todo este nivel de detalle se muestra en gráficas en el Anexo H.

#### 4.2.5.1.2 IMPRESORAS



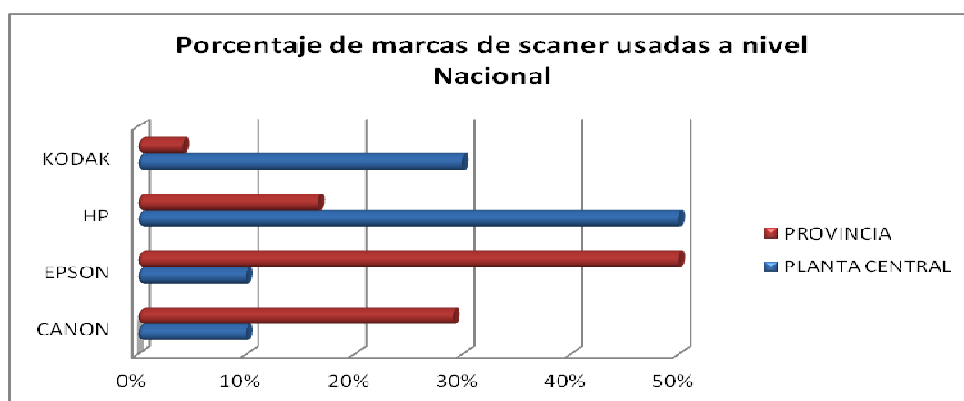
**Gráfico 14 Porcentaje de marcas de impresoras usados a nivel nacional**

Elaborado por: La Autora

### Análisis:

Como se puede observar en el Gráfico 14, a nivel nacional se cuenta con 8 marcas de impresoras, tales como; Brother, Epson, HP, Lexmark, Ricoh, Toshiba, Xerox, Zebra, de las marcas identificadas se cuenta con diversidad de modelos, los mismos que se pueden conocer revisando en el Anexo H de la sección impresoras, esta información es importante para contar con drivers y software correspondientes a cada dispositivo.

#### 4.2.5.1.3 SCANERS



**Gráfico 15 Porcentaje de marcas de scanner usados a nivel nacional**  
Elaborado por: La Autora

### Análisis

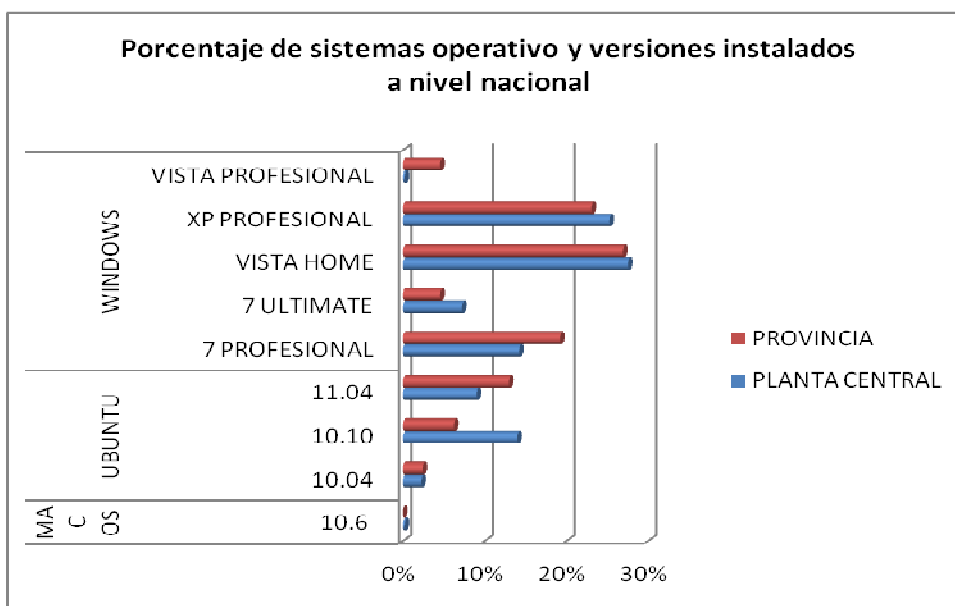
Como se puede observar en el Gráfico 15 a nivel nacional se usan 4 marcas de escáner, Canon, Kodak, Hp, Epson. Cada una de estas marcas cuenta con dos modelos distintos, el detalle de los modelos se puede revisar en el Anexo H sección escáner, esta información es importante conocer para contar con los driver y software necesarios para que funcionen en Software Libre.



#### 4.2.5.2 SOFTWARE

Con el fin de conocer la cantidad de sistemas utilizados en la institución, se debe hacer inventario del software, el cual implica hacer un análisis completo de los programas instalados en cada uno de los computadores de escritorio de la institución, para efectos de presentación de la información se ha agrupado a los programas por su funcionalidad.

##### 4.2.5.2.1 SISTEMA OPERATIVO



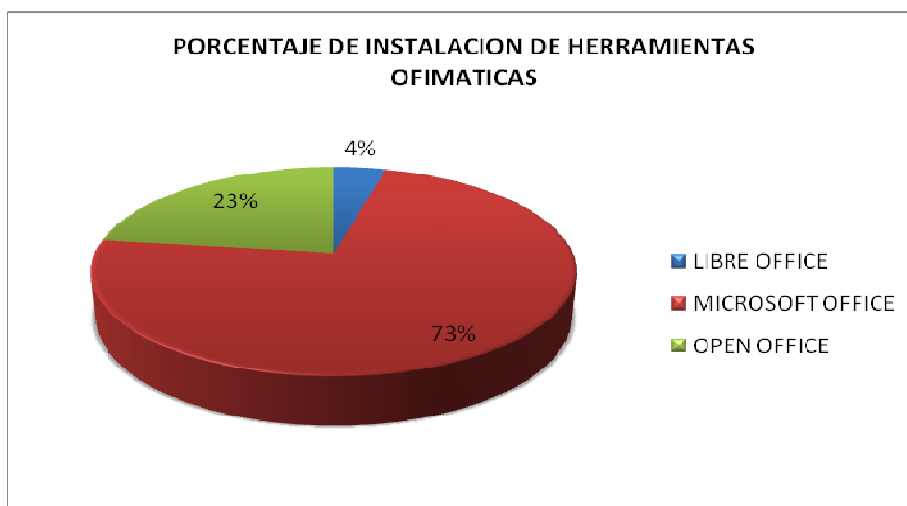
**Gráfico 16 Porcentaje de sistema operativo y versiones instalado a nivel nacional**  
Elaborado por: La Autora

#### Análisis:

Como se puede observar en el Gráfico 16, de los equipos ubicados en planta central el 0.23% tienen instalado MAC OS, el 25.28% tienen instalado Ubuntu donde el 14% tiene la versión 10.10, el 2.26% tienen la versión 10.04 y el 9.03% tienen la versión 11.04, el 74.49% tiene instalado Windows, donde el 14.22% tienen la versión 7 Profesional, el 7.22% tiene la versión 7 Ultimate, el 27.54% tiene la versión Vista Home, el 25.28% tiene Xp Profesional, y el 0.23% tiene Vista Profesional, por otro lado de los equipos ubicados en provincia no tienen instalado MAC OS, el 21.63% tienen instalado Ubuntu donde el 6.25% tiene la versión

10.10, el 2.40% tienen la versión 10.04 y el 12.98% tienen la versión 11.04, el 78.37% tiene instalado Windows, donde el 19.23% tienen la versión 7 Profesional, el 4.57% tiene la versión 7 Ultimate, el 26.92% tiene la versión Vista Home, el 23.08% tiene Xp Profesional, y el 4.57% tiene Vista Profesional, y todo esto en resumen equivale a que de los equipos ubicados a nivel nacional el 0.12% tiene MAC OS, el 23.52% tiene instalado Ubuntu con alguna versión, y el 76.37% tiene instalado Windows con alguna versión.

#### 4.2.5.2.2 HERRAMIENTAS OFIMÁTICAS



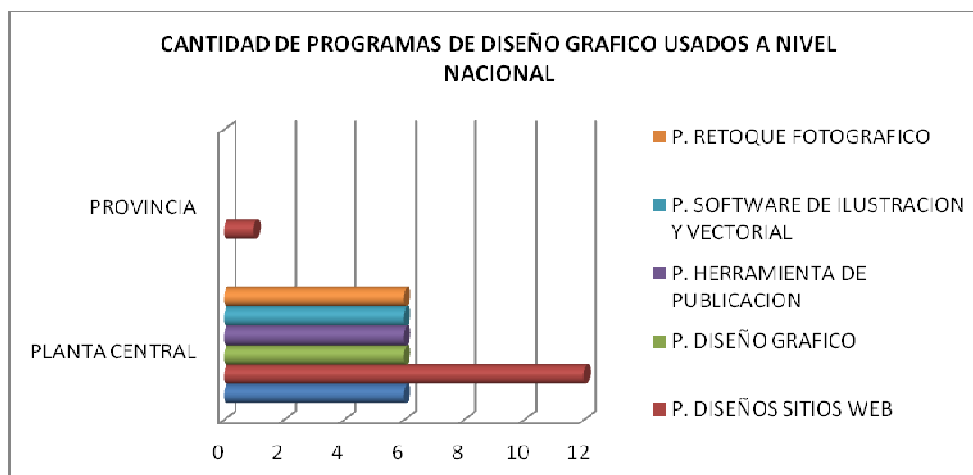
**Gráfico 17 Porcentaje de instalación de herramientas ofimáticas**

Elaborado por: La Autora

#### **Análisis:**

Como se puede observar en el Gráfico 17, de los equipos ubicados a nivel nacional el 73% tiene instalado Microsoft Office, mientras que el 27% de los equipos se encuentra instalado herramientas ofimáticas libres.

#### 4.2.5.2.3 SOFTWARE DE DISEÑO



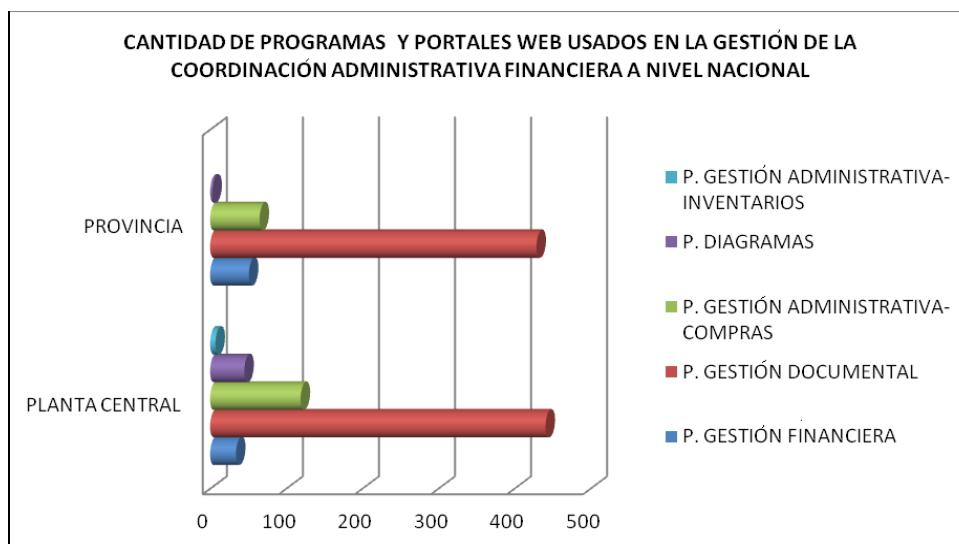
**Gráfico 18** Cantidad de programas de diseño gráfico usados a nivel nacional

Elaborado por: La Autora

#### **Análisis:**

Como se puede observar en el Gráfico 18, se cuenta con 5 tipos de programas destinados para funciones de diseño gráfico, y hay un total de 12 equipos que tiene instalado alguno de estos, en los equipos ubicados en planta central 6 tienen instalado programas para retoque fotográfico, ilustración, publicación, diseño gráfico y 12 para diseño de sitios Web, mientras que en provincia únicamente se encuentra instalado en 1 equipo algún programa para diseño de sitios Web, esta información es importante conocer para que en adelante se puedan realizar pruebas con alternativas libres que tengan iguales o similares funcionalidades a los usuarios correspondientes.

#### 4.2.5.2.4 SOFTWARE PARA LA GESTIÓN DE LA COORDINACIÓN ADMINISTRATIVA FINANCIERA.



**Gráfico 19 Cantidad de programas y portales Web usados para la gestión de la coordinación administrativa financiera a nivel nacional**

Elaborado por: La Autora

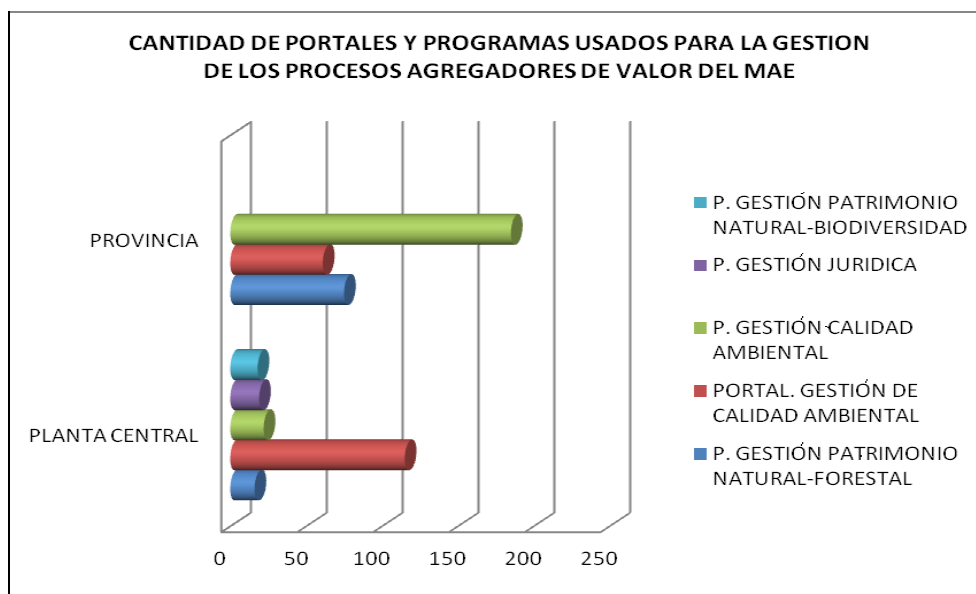
#### **Análisis:**

Como se puede observar en el Gráfico 19, se cuenta con 5 aplicaciones que se usan a nivel nacional para la gestión de la coordinación administrativa financiera, en planta central 34 usuarios manejan el portal de gestión financiera(Esigef)<sup>14</sup>, 441 usuarios manejan el portal de gestión documental(Quipux), 119 usuarios usan el portal de gestión administrativa para compras(Compras Públicas), en 45 equipos se encuentra instalado el programa para elaboración de diagramas Visio y en 7 equipos se encuentra instalado el programa de gestión de inventarios Sigame<sup>15</sup>, por otro lado en provincia 51 usuarios manejan el portal Esigef, 429 manejan el portal Quipux, 65 usuarios usan el portal de gestión administrativa para Compras Públicas y en 3 equipos se encuentra instalado el programa para elaboración de diagramas Visio, esta información deberá ser analizada más adelante con el fin de contar con una alternativa en Software Libre de ser necesario.

<sup>14</sup> ESIGEF: El Sistema de Gestión Financiera del Ministerio de Finanzas del Ecuador

<sup>15</sup> SIGAME: Sistema de Gestión de Inventarios de la Asociación de Municipalidades del Ecuador

#### 4.2.5.2.5 SOFTWARE PARA LA GESTIÓN DE PROCESOS AGREGADORES DE VALOR DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE



**Gráfico 20 Cantidad de portales y programas usados para la gestión de procesos agregadores de valor del Ministerio del Ambiente a nivel nacional**

Elaborado por: La Autora

#### Análisis:

Como se puede observar en el Gráfico 20, se cuenta con 5 aplicaciones que sirven para la gestión de los procesos agregadores de valor, en planta central 16 usuarios manejan el portal de Patrimonio Natural (SAF<sup>16</sup>), 115 usuarios manejan el portal de gestión de Calidad Ambiental (SUIA<sup>17</sup>), en 22 equipos se encuentra instalado programas para la gestión de Calidad Ambiental, tales como Arcgis, Arcview, 19 usuarios manejan el portal para la gestión jurídica(LEXIS) y 18 usuarios manejan el portal de gestión de Patrimonio Natural para biodiversidad(SIB<sup>18</sup>), por otro lado en provincia 75 usuarios manejan el portal de Patrimonio Natural (SAF), 61 usuarios manejan el portal de gestión de Calidad Ambiental (SUIA), en 185 equipos se encuentra instalado programas para la gestión de Calidad Ambiental, tales como Arcgis, Arcview, no usan los portales de

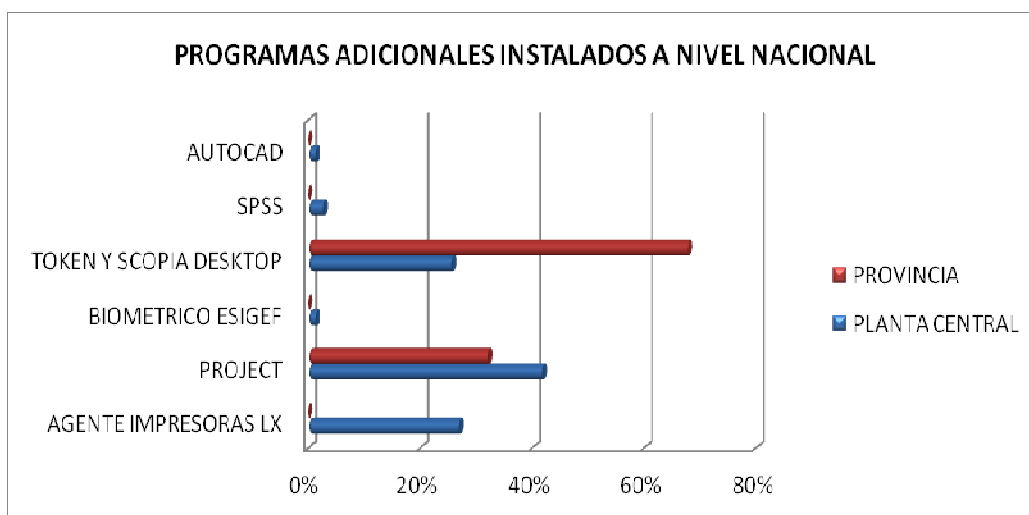
<sup>16</sup> SAF: Sistema de Aprovechamiento Forestal

<sup>17</sup> SUIA: Sistema Unificado de Información Ambiental

<sup>18</sup> SIB: Sistema de Información de Biodiversidad

gestión jurídica ni la de biodiversidad, de la misma manera más adelante se deberá realizar el análisis respectivo para contar con una alternativa en Software Libre si es necesario.

#### 4.2.5.2.6 PROGRAMAS ADICIONALES INSTALADOS



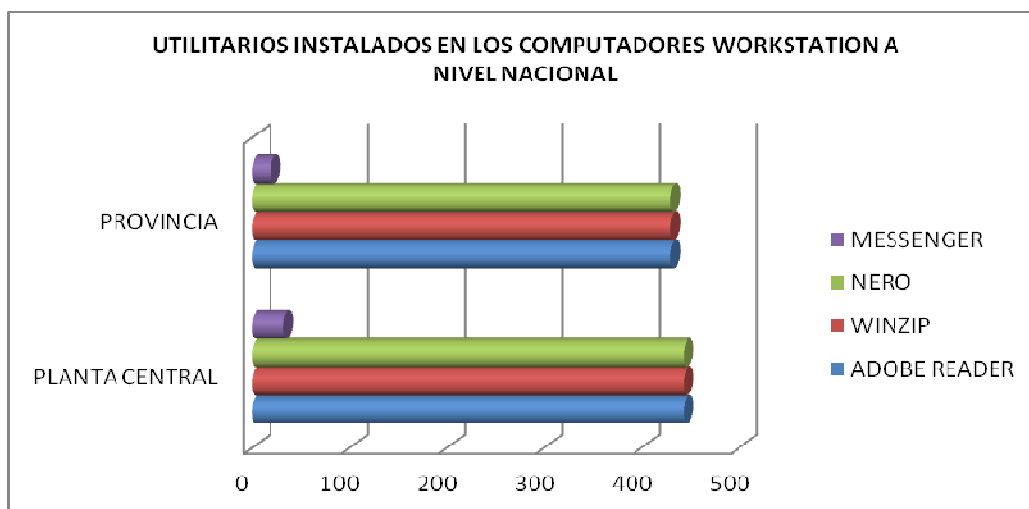
**Gráfico 21 Porcentaje de software adicional instalado a nivel nacional**

Elaborado por: La Autora

#### **Análisis:**

Como se puede observar en el Gráfico 21, existen 6 aplicaciones adicionales instaladas a nivel nacional, de los equipos ubicados en planta central el 27.03% tiene instalado un agente de Lexmark, el 1.35% tienen instalado Autocad, el 41,89% tiene instalado Project, el 1.35% tiene instalado el software del biométrico para el Esigef, el 25.68 tiene instalado el token de la firma digital y Scopia Desktop para video conferencias y el 2.70% tienen instalado software estadístico Spss, mientras que en provincia no tienen instalado el agente de Lexmark, Autocad, el software para el biométrico del Esigef, ni el software estadístico, el 32.14% tiene instalado Project, el 67.86% tiene instalado el token de la firma digital y Scopia Desktop para video, para esta sección también se deberá realizar el análisis para verificar si existen alternativas libres con iguales o similares características.

#### 4.2.5.2.7 UTILITARIOS INSTALADOS



**Gráfico 22 Porcentaje de programas identificados como utilitarios instalados a nivel nacional**

Elaborado por: La Autora

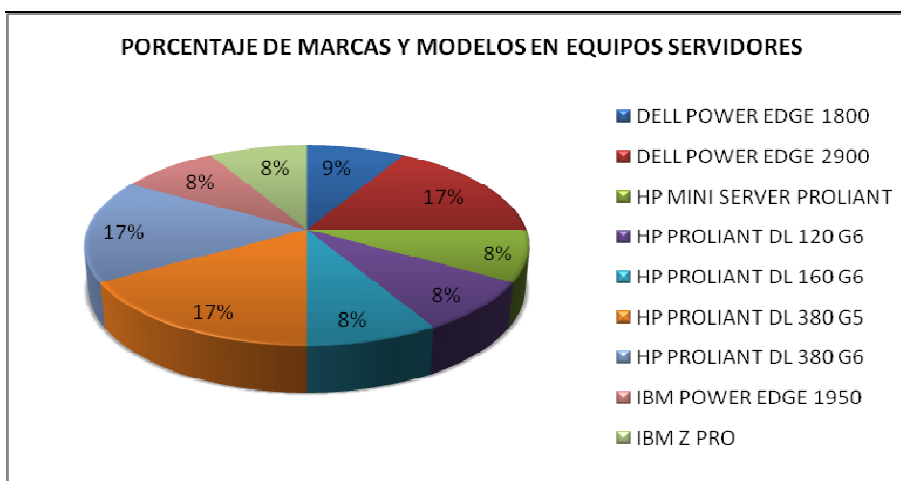
#### **Análisis:**

Como se puede observar en el Gráfico 22, existen 4 programas identificados como utilitarios instalados a nivel nacional, tales como Messenger, Nero, WinZip, Adobe Reader, los cuales solo se encuentran instalados en ciertas máquinas, de los equipos ubicados en planta central 32 tienen instalado programa para mensajería instantánea Messenger, 443 tienen instalado el programa para quemar CD Nero, 443 tienen instalado programa para comprimir archivos Winzip, y 443 usuarios tienen instalados programas para lectura de documentos pdf Adobe Reader, de la misma manera de los equipos ubicados en provincia, 19 tienen instalado programas para mensajería instantánea Messenger, 429 tienen instalado el programa para quemar CD Nero, 429 tienen instalado programa para comprimir archivos Winzip, y 429 tiene instalado programa para lectura de documentos pdf Adobe Reader, en esta sección los programas utilitarios usan casi todos los usuarios, solo el programa para mensajería instantánea tienen instalado pocos usuarios, por lo que se deberán ubicar alternativas libres que satisfagan las necesidades que tienen en el trabajo cotidiano.

## 4.2.6 EQUIPOS SERVIDORES

### 4.2.6.1 HARDWARE

#### 4.2.6.1.1 MARCAS Y MODELOS EN EQUIPOS SERVIDORES



**Gráfico 23 Porcentaje de marcas y modelos en equipos servidores**

Elaborado por: La Autora

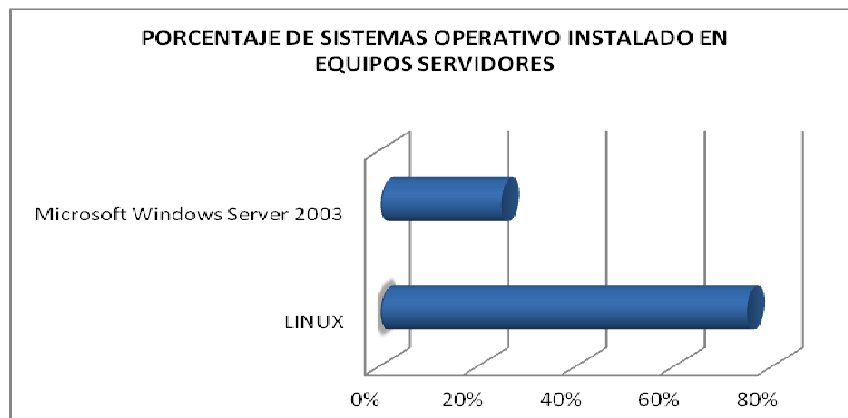
#### **Análisis:**

Como se puede observar en el Gráfico 23, se cuenta con equipos servidores de marcas HP, Dell e IBM en diferentes modelos, los mismos que cuentan con características específicas para cada requerimiento, del total de los equipos servidores, el 25% son de marca DELL, el 58% son de marca HP, el 16% son de marca IBM, esta información servirá en el caso que al instalar alguna aplicación o el sistema operativo, exista algún problema de inestabilidad o incompatibilidad, y si fuera el caso se verificaría las características de cada modelo de equipo para que se investigue la información correspondiente al mismo y proponer una solución.



#### 4.2.6.2 SOFTWARE

##### 4.2.6.2.1 SISTEMA OPERATIVO EN SERVIDORES



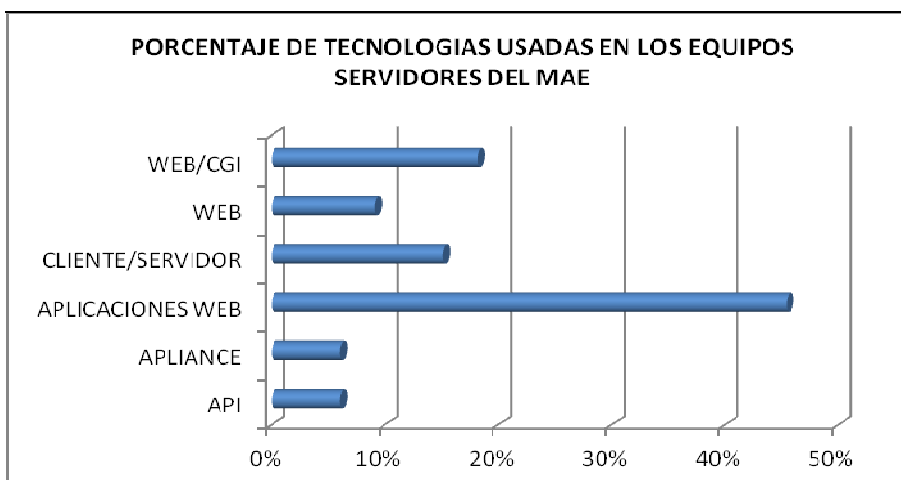
**Gráfico 24 Porcentaje de sistemas operativos instalados en equipos servidores**

Elaborado por: La Autora

#### **Análisis:**

Como se observa en el Gráfico 24, el 75% de los equipos servidores tienen instalado Linux, y el 25% tienen instalado Windows 2003 Server, por lo que en este caso para el análisis se deberá enfatizar en los equipos o sistemas que aún no se encuentren migrados.

##### 4.2.6.2.2 TECNOLOGÍA DE SERVIDORES



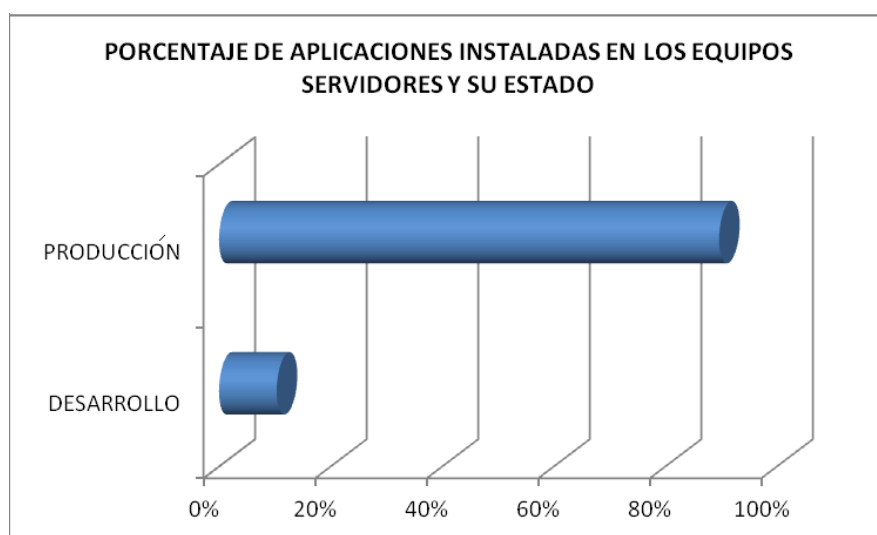
**Gráfico 25 Porcentaje de tecnologías usadas en los equipos servidores**

Elaborado por: La Autora

### Análisis:

Como se observa en el Gráfico 25, se usan varias tecnologías en los equipos servidores del Ministerio del Ambiente, la tecnología más usada son las aplicaciones Web con un 45%, pero las aplicaciones Cliente-Servidor también son muy usadas con un 15%, los Web/CGI<sup>19</sup> son usadas en un 18%, las páginas Web se usa en un 9%, las API<sup>20</sup> con 6% y Apliance<sup>21</sup> con un 6%, esta información se deberá considerar en el análisis de las alternativas libres si es necesario.

#### 4.2.6.2.3 APLICACIONES INSTALADAS EN LOS EQUIPOS SERVIDORES



**Gráfico 26 Porcentaje de aplicaciones instaladas en los equipos servidores y su estado**  
Elaborado por: La Autora

### Análisis:

Como se observa en el Gráfico 26, del total de aplicaciones instaladas en los equipos servidores, el 90% se encuentran en producción y el 10% en desarrollo,

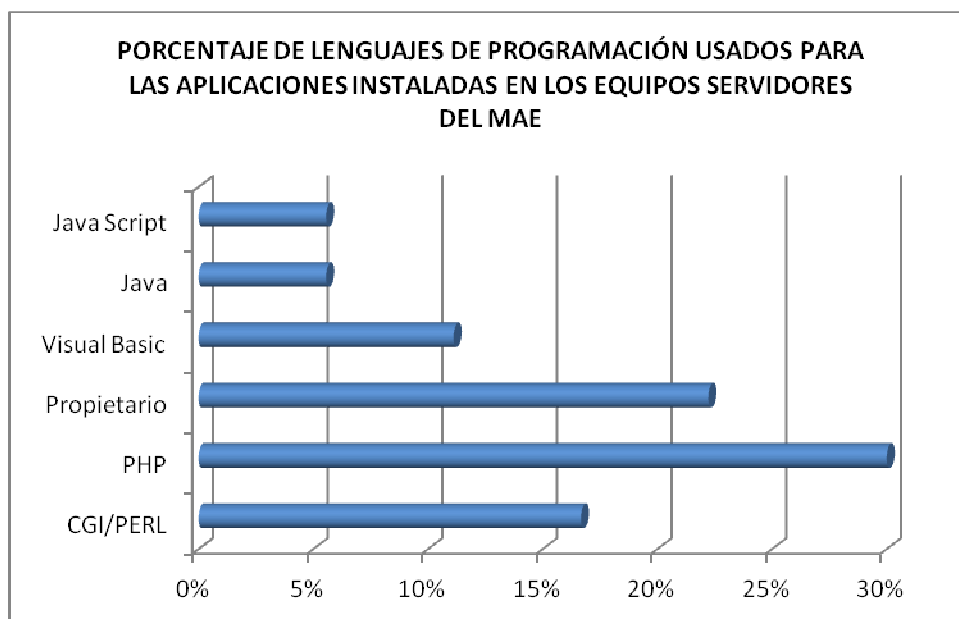
<sup>19</sup>CGI: Common Gateway Interface, la cual es una tecnología que se usa en servidores Web

<sup>20</sup>API: Application Programming Interface, el cual es un conjunto de funciones y procedimientos en la programación orientada a objetos que ofrece cierta biblioteca para ser usado por otro software

<sup>21</sup>APPLICE: Es un dispositivo de hardware que viene integrado con un software diseñado específicamente para proporcionar un recurso particular y no puede ser manipulado por los clientes.

esta información es importante para validar la factibilidad y necesidad de iniciar un proceso de migración.

#### 4.2.6.2.4 LENGUAJES DE PROGRAMACION USADOS PARA LAS APLICACIONES INSTALADAS EN LOS EQUIPOS SERVIDORES.

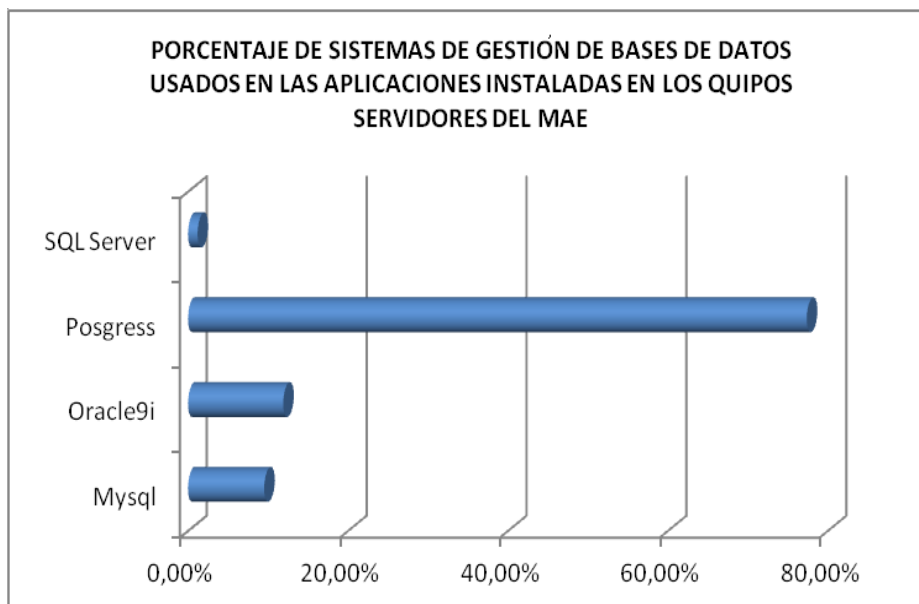


**Gráfico 27 Porcentaje de lenguajes de programación usados en los equipos servidores del Ministerio del Ambiente**  
Elaborado por: La Autora

#### **Análisis:**

Como se observa en el Gráfico 27 se usan 6 lenguajes de programación para las aplicaciones que se encuentran instaladas en los equipos servidores del Ministerio del Ambiente, el lenguaje más usado es PHP con el 39%, con el 16% esta PERL, con el 22% esta los lenguajes privativos que los administradores de los equipos no conocen que tipo de lenguaje usan, con el 12% está VisualBasic y con un porcentaje de 6% esta Java y Java Script, esta información es muy importante al momento de realizar el análisis para iniciar un proceso de migración.

#### 4.2.6.2.5 SISTEMAS DE GESTIÓN DE BASES DE DATOS USADAS PARA LAS APLICACIONES



**Gráfico 28 Porcentaje de sistemas de gestión de bases de datos usados en las aplicaciones instaladas en los equipos servidores**

Elaborado por: La Autora

#### **Análisis:**

Como se observa en el Gráfico 28, se trabaja con 4 tipos de sistemas de gestión de bases de datos para las aplicaciones que se encuentran instaladas en los equipos servidores del Ministerio del Ambiente, el sistemas de gestión de bases de datos más utilizado es Postgres con un 77%, Oracle con un 11%, Mysql con un 10% y Sql Server con el 1%, en esta sección es importante tomar en cuenta las bases que no son libres para analizar la factibilidad de migración.

#### 4.2.7 PERFILAMIENTO DE USUARIOS

Para identificar el perfil de los usuarios se utiliza como insumo la información levantada anteriormente, la misma que sirve para el análisis en base al uso de programas, aplicaciones y formatos; Es importante considerar las observaciones realizadas en el levantamiento de la información, ya que ayudan a identificar algún detalle particular. De acuerdo a lo mencionado, los perfiles se encuentran distribuidos de la siguiente manera:

- **Usuarios Corporativos:** En este perfil se encuentran todos los usuarios que tienen cargos de asesores, coordinadores y directores, ya que usan información gerencial, la misma que está llena de formatos exclusivos para presentaciones, reportes gerenciales y análisis de procesos.
- **Usuarios Especializados:** En este perfil se encuentran los usuarios que utilizan alguna aplicación, software o programa especial para el desarrollo de sus funciones, como es el software de diseño gráfico, software geográfico, software estadístico, lenguajes de programación, bases de datos, software para la administración de la infraestructura tecnológica.
- **Usuarios Avanzados:** En este perfil se encuentran los usuarios que en su trabajo cotidiano utilizan algún programa o aplicación de uso no común y además requieren alguna plantilla o formato particular para su desarrollo, como Excel por el uso de tablas dinámicas, formulas; Word por el uso de combinación de correspondencia, o Visio para la creación de diagramas.
- **Usuarios Básicos:** En este perfil se encuentran los usuarios que no usan alguna aplicación particular para la gestión de sus funciones, sino las básicas y que es de uso de todas las personas como son: correo electrónico, ofimática y Quipux

#### **4.2.8 CONCLUSIONES DE LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN DE HARDWARE Y SOFTWARE**

En base a la experiencia de recolección de la información de hardware y software, se concluye que para esta actividad se requiere del personal solicitado en esta fase, así como para la realización de las actividades previas recomendadas, ya que eso ayudará a la agilidad de la obtención de la información requerida.

En cuanto a la información levantada, el Ministerio del Ambiente cuenta con computadores de escritorio, entre CPU y periféricos en diferentes marcas, y diversidad de modelos, a más de ello el 2% del total de los equipos tienen tarjetas adicionales instaladas, lo que posteriormente deberá ser investigado para ver la compatibilidad del hardware con el software, también se deberá considerar para la selección del sistema operativo libre, la relación de las marcas para la generación de drivers para Software Libre, y de esa manera evitar problemas de compatibilidad, en cuanto al software instalado en los computadores de escritorio, el 76% de equipos tienen instalado Windows, y únicamente el 35% cuentan con licencias, ya que a partir de la difusión del decreto 1014 se empezó a solicitar en los pliegos de compras públicas computadores sin licencias de Windows, pero debido a las necesidades seguían instalando Windows. En cuanto a las herramientas ofimáticas el 73% tiene instalado Microsoft Office, y se cuentan solo con el 10% de licencias, mientras que el 27% tienen instalado una herramienta ofimática de Software Libre, ante esto cabe indicar que al momento del levantamiento de información se encontró a los usuarios con sus computadores personales y manifestaron que no podían manejar la herramienta de ofimática libre instalada, esta información se corrobora con las encuestas antes realizadas a los usuarios, por lo que es fundamental la difusión, capacitación y toma de decisiones para evitar estas situaciones al proponer el uso de alternativas libres, en cuanto al software adicional (programas, aplicaciones, portales, utilitarios) que usan los usuarios, estos están instalados de acuerdo al perfil del usuario que se identificó, por lo que de igual manera se propondrá una alternativa libre y verificará la factibilidad de migración.

Por otro lado el Ministerio del Ambiente, cuenta con equipos servidores los cuales son fundamentales para la prestación de los servicios tecnológicos; los paquetes o programas que se usen para brindar esos servicios a los usuarios finales, son transparentes, por lo que no hay un gran impacto al momento de una migración, siempre y cuando se estudien bien las alternativas para que no existan caídas de dichos servicios, por otro lado los equipos servidores que se encuentran instalados son de diferentes marcas y modelos, en estos se encuentra instalado el 75% con alguna distribución de Linux, y el 25% de equipos tienen instalado Windows ya que cuentan con algunos servicios y aplicaciones privativas, en este caso se estudiarán alternativas libres que permitan brindar los mismos servicios para validar la factibilidad de migración.

## **CAPÍTULO V: VIABILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA**

En este capítulo se describen las alternativas de migración, se determina la viabilidad técnica, se genera el esquema de capacitación y se realiza el análisis de los costos que implica la migración a Software Libre.

### **5.1 FASE 4: VIABILIDAD TÉCNICA**

De acuerdo a las experiencias de otras instituciones, se identifican dos tipos de migración, de las cuáles se elegirá un tipo y se establecerá una estrategia para la aplicación en esta institución.

**Migración completa:** Esta migración consiste en realizar todo el cambio a Software Libre en un solo paso, por lo general se aplica cuando el tamaño de la empresa es pequeño, ya que todo el cambio se lo hace en un solo día, por lo que se requiere tener muy bien planificadas las tareas así como la lista de software a instalar y configuraciones a establecer para los diferentes servicios, la ventaja es que no se necesitará mantenimiento para dos sistemas ya que el viejo desaparecería por completo, la desventaja es que si no se planificó correctamente podría no terminarse a tiempo la migración y debido a la forma abrupta del cambio, los usuarios podrían rechazarlo. El requerimiento básico para este tipo de migración, es que el personal de tecnología posea conocimientos sólidos en Software Libre para soportar el cambio.

**Migración parcial:** Esta migración consiste en la instalación de Software Libre en un grupo determinado de computadores para realizar pruebas y comprobar el correcto funcionamiento, las ventajas de esta migración es que se puede corregir errores inesperados o incompatibilidades, por lo que una vez realizadas las pruebas correspondientes se elabora un proceso para implementar la migración a todos los equipos y realizar el plan de capacitación antes de que se lleve a cabo la migración, las desventajas son que hay que mantener simultáneamente dos sistemas, se requieren más recursos técnicos y se pierden recursos humanos ya que los implicados en las pruebas tendrán pérdida de productividad. El



requerimiento primordial en este tipo de migración es el apoyo y compromiso de las autoridades de la institución para realizar las actividades necesarias para las pruebas y de ser factible la migración total.

### **Análisis:**

Debido al tamaño del Ministerio del Ambiente y a la agilidad con que se requiere atender a la ciudadanía, se ha seleccionado la migración parcial ya que va acorde a la realidad institucional y además permitirá establecer acciones para que se migre por fases sin que haya pérdida de tiempo y se evite el malestar de los usuarios.

#### **5.1.1 PLAN DE ACCIÓN**

Para llevar a cabo la migración parcial, se han propuesto 4 actividades que permiten organizar de mejor manera las pruebas para determinar la factibilidad de la migración y se muestran a continuación:

- Sectorización de los escenarios
- Propuesta de alternativas de Software Libre.
- Pruebas de funcionamiento y aceptación del software
- Informe de viabilidad técnica

##### **5.1.1.1 SECTORIZACIÓN DE ESCENARIOS**

En esta actividad se procede a separar por escenarios la información obtenida en la fase de recolección de información de hardware y software, con la finalidad de facilitar el proceso de las pruebas y se listan a continuación:

- **Escenario 1:** Aplicaciones que utilizan los usuarios en los computadores de escritorio.
- **Escenario 2:** Periféricos que utilizan los usuarios en los computadores de escritorio.
- **Escenario 3:** Aplicaciones y servicios que brinda el Ministerio del Ambiente a través de los equipos servidores.

#### 5.1.1.2 ALTERNATIVAS DE SOFTWARE LIBRE DISPONIBLE

##### 5.1.1.2.1 APLICACIONES QUE UTILIZAN LOS USUARIOS EN LOS COMPUTADORES DE ESCRITORIO (ESCENARIO 1).

TIPO DE SOFTWARE	NOMBRE DEL APLICATIVO	DESCRIPCION DEL APLICATIVO	PROPUESTA DE ALTERNATIVAS LIBRE
C/S	AGENTE DE IMPRESORAS	Software que permite reportar las impresiones que realizan en los equipos a un servidor	No aplica ya que no hay una alternativa libre como cliente, la opción es instalar un sistema de impresión de CUPS en un servidor y en el cliente se instalaría y configuraría para que se enlace a ese servidor.
	SIG-AME	Es un sistema de control de inventarios	No aplica ya que existen aplicaciones desarrolladas en Software Libre pero no están siendo soportados por nadie y no son robustos, por lo que se podría solicitar el código fuente a la Asociación de Municipalidades para que el Ministerio del Ambiente asuma el desarrollo para adaptarlo a Software Libre
WEB	SAF	Sistema de aprovechamiento forestal	No aplica, es una aplicación Web en Software Libre
	IDEA	Infraestructura de datos espaciales ambientales, servidor y visualizador de catálogos y de mapas	No aplica, es una aplicación Web en Software Libre
	SUIA	Sistema unificado de información ambiental	No aplica, es una aplicación Web en Software Libre
	Zimbra Mail	Correo institucional	No aplica, es una aplicación Web en Software Libre
	SIB	Sistema de información de biodiversidad	No aplica, es una aplicación Web en Software Libre
	QUIPUX	Portal web para la gestión documental que proporciona la Presidencia de la Republica.	No aplica, es una aplicación Web en Software Libre

TIPO-DE-SOFTWARE	NOMBRE-DEL-APLICATIVO	DESCRIPCION-DEL-APLICATIVO	PROPUESTA-DE-ALTERNATIVAS-LIBRE
	ESIGEF	Sistema Financiero integrado para la gestión financiera y lo proporciona el MEF	No aplica, es una aplicación Web que requiere de características de software privado, pero es herencia de otra entidad pública y no corresponde a esta institución su migración.
	PORTAL WEB	Portal Web del Ministerio del Ambiente	No aplica, es una aplicación Web en Software Libre
	SCOPIA DESKTOP	Es toda una gama de productos para video conferencia, el utilizado en la institución es el cliente, que es un plug-in del navegador de internet que permite activar el software para video conferencias multipunto.	BigBlueButton
	LEXIS	Es un sistema de información jurídica	No existe una herramienta libre que tenga soporte e información actualizada de las leyes.
DISEÑO	PHOTOSHOP	Programa para retoque fotográfico	Gimp OpenOffice Gimpshop
	CORELDRAW	Programa para diseño gráfico	Inkscape
	ADOBE ILLUSTRATOR	Programa para ilustración, creación y manipulación vectorial	Inkscape Kontour/Karbon xeraXtream OpenOffice Draw
	ADOBE FLASH	Programa para el desarrollo de multimedia interactivos	Existen alternativas libres para este programa pero no son lo suficientemente difundidas, no tienen soporte, por lo tanto no son estables ni funcionales. Synfig Studio Ktoon
	ADOBE INDESIGN	Programa para crear publicidad	Scribus
	FIREWORKS	Programa para diseño de sitios Web	No se conoce una alternativa libre para este programa
	AUTOCAD	Es un programa de diseño asistido por computadora para dibujo en dos y tres dimensiones.	QCAD Archimedes SagCAD
SOFTWARE GEOGRAFICO	ARCGIS	Software en el que se agrupan varias aplicaciones para la captura, edición, análisis, tratamiento, diseño, publicación e impresión de información geográfica.	PostGIS Gvsig QuantumGIS
PROGRAMAS DE SEGURIDAD	TOKEN	Es un software que permite realizar firmas electrónicas	No aplica, es un dispositivo que cuenta con driver en Software Libre
	BIOMETRICO ESIGEF	Programa para biométrico para pagos en el sistema esigef.	No aplica, es un dispositivo que cuenta con los instaladores privados.

TIPO DE SOFTWARE	NOMBRE DEL APLICATIVO	DESCRIPCION DEL APLICATIVO	PROPUESTA DE ALTERNATIVAS LIBRE
OFIMÁTICA	WORD	Programa para el procesamiento de textos	Open Office Write Libre Office Write
	EXCEL	Programa diseñado para elaborar tablas y formatos que incluyan cálculos matemáticos mediante fórmulas, funciones y es útil para gestionar listas o bases de datos; es decir ordenar y filtrar la información.	Open Office Calc Libre Office Calc
	POWERPOINT	Programa diseñado para hacer presentaciones con texto esquematizado, animaciones de texto e imágenes prediseñadas o importadas, con distintos diseños de fuente, plantilla y animación.	Open Office Impress Libre Office Impress
	PICTURE MANAGER	Programa que permite administrar, modificar y compartir imágenes.	Gimp
	VISIO	Programa para la creación de diagramas tanto empresariales como técnicos	DIA KIVIO
	PROJECT	Programa para la administración de proyectos	Planner Kplato OpenProject
SOFTWARE ESTADÍSTICO	SPSS	Software para el análisis estadístico	Psppt
UTILITARIOS	ADOBE READER	Programa para visualizar, crear y modificar archivos con formato pdf	xpdf ppdftk
	MESSENGER	Programa de mensajería instantánea	amsn pidgin
	NERO	Programa para la producción de Cd y DVD	K3b
	WINZIP	Programa para comprimir archivos	7z
	ADOBE FLASH PLAYER	Reproductor utilizado para visualizar los archivos generados con Flash	Gnash

TIPO DE SOFTWARE	NOMBRE DEL APLICATIVO	DESCRIPCION DEL APLICATIVO	PROPUESTA DE ALTERNATIVAS LIBRE
SISTEMA OPERATIVO	WINDOWS	Sistema Operativo	Ubuntu Fedora Open Suse Mandriva

**Tabla 12 Alternativas de software libre para aplicaciones que utilizan los usuarios en los computadores de escritorio**

Elaborado por: La Autora

En la Tabla 12 se muestra las alternativas libres disponibles para las aplicaciones y programas que utilizan los usuarios en los computadores de escritorio, donde se lista cada una de las aplicaciones con su respectiva alternativa en Software Libre en el caso que exista.

#### **5.1.1.2.2 APLICACIONES Y SERVICIOS QUE BRINDA EL MINISTERIO DEL AMBIENTE A TRAVÉS DE LOS EQUIPOS SERVIDORES (ESCENARIO 3)**

TIPO DE SOFTWARE	NOMBRE DEL APLICATIVO	ORIENTACION DE LA APLICACIÓN	ALTERNATIVA LIBRE
C/S	CONTROL DE ACCESOS	Sistema para el Control de Seguridad Mobiliaria	No tiene una alternativa libre ya que se relaciona con un hardware, el mismo que para su funcionamiento incluye software y base de datos privativos.
	Administración de Impresoras	Administración de impresoras	Se deberá realizar un análisis la opción de cups
WEB	SmartQ	Sistema Automático de Turnos	No aplica, ya que es un portal Web desarrollado en Software Libre
	GLPI	Help Desk e Inventario Tecnológico	No aplica, ya que es un portal Web desarrollado en Software Libre
	SAF	Sistema de Aprovechamiento Forestal	No existe una alternativa libre, ya que es un software desarrollado a medida

TIPO DE SOFTWARE	NOMBRE DEL APLICATIVO	ORIENTACION DE LA APLICACIÓN	ALTERNATIVA LIBRE
	IDEA	Infraestructura de Datos Espaciales Ambientales, Servidor y visualizador de catálogos y de mapas	No aplica, ya que es un portal Web desarrollado en Software Libre
	SUIA	Sistema Unificado de Información Ambiental	No aplica, es un portal Web desarrollado en Software Libre
	Zimbra Mail	Correo Institucional	No aplica, es un portal Web desarrollado en Software Libre
	Video Wall	Reproduce Video a Pantallas	No tiene una alternativa libre pues se relaciona con un hardware, el mismo que para su funcionamiento incluye software y base de datos privativos.
	Portal Web	Portal Web del Ministerio del Ambiente	No aplica, ya que es un portal Web desarrollado en Software Libre
<b>SERVICIOS</b>	SQUID	Servicios de Proxy Local	No aplica, es un programa de Software Libre.
	DANS GUARDIAN 2.8	Administrador de Contenido Local	No aplica, es un programa de Software Libre
	IPTABLES	Filtrado de paquetes Local	Es una herramienta libre basada en Linux.
<b>SEGURIDAD</b>	Active Directory	Directorio Activo de Windows	OpenLdap

**Tabla 13 Aplicaciones y servicios que brinda el Ministerio del Ambiente a través de los equipos servidores**

Elaborado por: La Autora

En la Tabla 13 se muestra la lista de aplicaciones y servicios que se encuentran instalados en los equipos servidores del Ministerio del Ambiente con la respectiva alternativa libre disponible, ya que en este escenario la mayoría de las

aplicaciones son Software Libre, y en los casos que aún se mantienen con software privativo se debe a que son aplicaciones que soportan algún tipo de hardware.

### **5.1.2 PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO Y ACEPTACIÓN DEL SOFTWARE**

Para la realización de las pruebas de funcionamiento y aceptación de las herramientas de Software Libre, se requiere ejecutar las siguientes acciones.

- Elección de una alternativa libre.
- Pruebas de funcionamiento.
  - Donde se emplea e trabajo en campo adecuado según el tipo de escenario

### **5.1.3 DESARROLLO DE LAS PRUEBAS**

#### **5.1.3.1 ESCENARIO 1.**

##### **5.1.3.1.1 ELECCIÓN DE UNA ALTERNATIVA LIBRE:**

Para la elección de las alternativas de Software Libre enfocadas al escenario1, ese considera los siguientes criterios:

El proyecto de Software Libre elegido debe estar en actividad, ya que en este sentido es importante saber si existe una importante comunidad de desarrolladores apoyando el proyecto, además debe ser es aceptado, es decir que si se encuentra incluido en distribuciones de Software Libre, ese ya es un índice favorable de la evaluación desarrollada por integrantes de la comunidad del Software Libre o empresas que crean distribuciones, igualmente es importante verificar si se cuenta con soporte en la Web, donde se pueda encontrar manuales de instalación, configuración, manejo e informes de contactos, empresas, comunidades que brinden el servicio de soporte técnico, también es necesario

investigar si el Software Libre ofrece las mismas características que el equivalente y que cumpla con la característica de multiplataforma.

Tomando en cuenta los criterios antes mencionados se eligieron las alternativas de Software Libre que se pueden observar en el Anexo K.

#### **5.1.3.1.2 EJECUCIÓN DE LAS PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO**

Para determinar el funcionamiento y aceptación de las herramientas de Software Libre, se evalúan los principales criterios de calidad de software, mediante el trabajo de campo, el cual consta de la instalación de las soluciones de Software Libres seleccionadas bajo la plataforma actual, la inducción acerca de Software Libre, y la recolección de la información con los resultados, para lo cual se aplicaron técnicas cualitativas y cuantitativas en los usuarios.

- **Técnicas cualitativas**

- **Observación en campo:** Durante veinte días laborables y por alrededor de 60 minutos diarios, se observó el funcionamiento de las herramientas de Software Libre utilizadas e instaladas en los computadores de escritorio que manejan los usuarios, ese tiempo también se ha invertido para la inducción de Software Libre y a través del formulario que se lo puede observar en el Anexo J, se llevó un control con los principales atributos de evaluación de calidad de las herramientas.

- **Técnicas cuantitativas**

Para la recolección de los resultados de las pruebas, se realizaron encuestas a través de un cuestionario de preguntas que fue elaborado de acuerdo con las necesidades y objetivos de la investigación en la herramienta Limesurvey mencionada en fases anteriores, y se lo puede observar en el Anexo L.



A continuación se detalla el procedimiento aplicado para seleccionar la muestra:

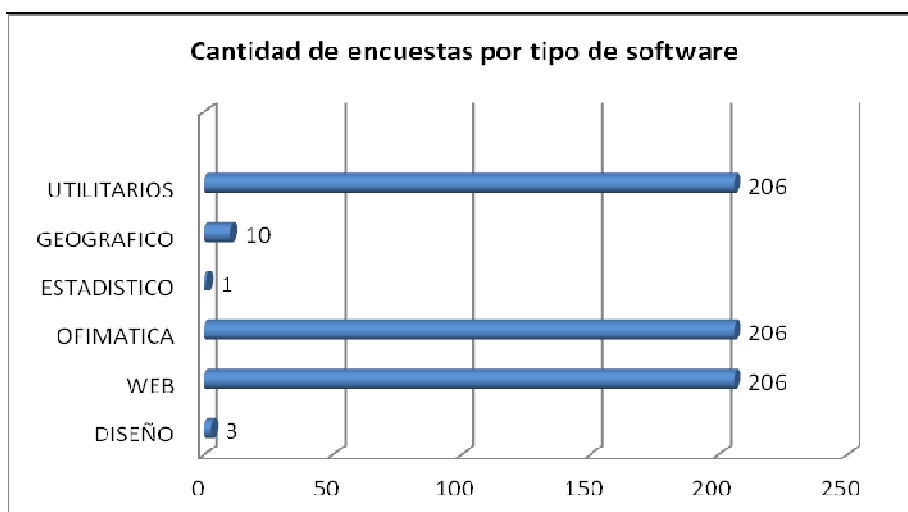
1. **Objetivo general del estudio:** Recolectar la información necesaria para determinar el funcionamiento y el porcentaje de aceptación de las herramientas de Software Libre que utilizarán los usuarios del Ministerio del Ambiente.
2. **Población objetivo:** Funcionarios del Ministerio del Ambiente de planta central.
  - Elemento muestral: Funcionarios.
  - Alcance: Planta central.
  - Tiempo: 15 días (aprox).
3. **Procedimiento muestral:** Cada elemento de la población ha sido escogido mediante un muestreo aleatorio simple, en el cual cada funcionario de la población tuvo la misma posibilidad de ser elegido, tomando como base principal la fácil disponibilidad del encuestador.
4. **Tamaño de la muestra:** De 443 funcionarios de la población se obtuvo una muestra de 206 funcionarios que serán encuestados, como se observa en la Tabla 14

CALCULADORA PARA OBTENER EL TAMAÑO DE UNA MUESTRA		
Porcentaje de error	5%	Es el monto de error que se puede tolerar
Nivel de confianza	90	Es el monto de incertidumbre que se esta dispuesto a tolerar
Tamaño de la población	443	Cual es la población a la que se desea testear?
Distribución de las respuestas	50	Término estadístico que regularmente se utiliza en un 50%, que es el provee una muestra mas exacta
La muestra recomendada	206	Es el monto minimo de personas a testear para obtener una muestra

**Tabla 14 Cálculo de la muestra para las pruebas de Software Libre realizada en la calculadora online netquest**

Elaborado por: La Autora

Una vez establecido el tamaño de la muestra se procede a determinar la cantidad de usuarios a encuestar por tipo de software.



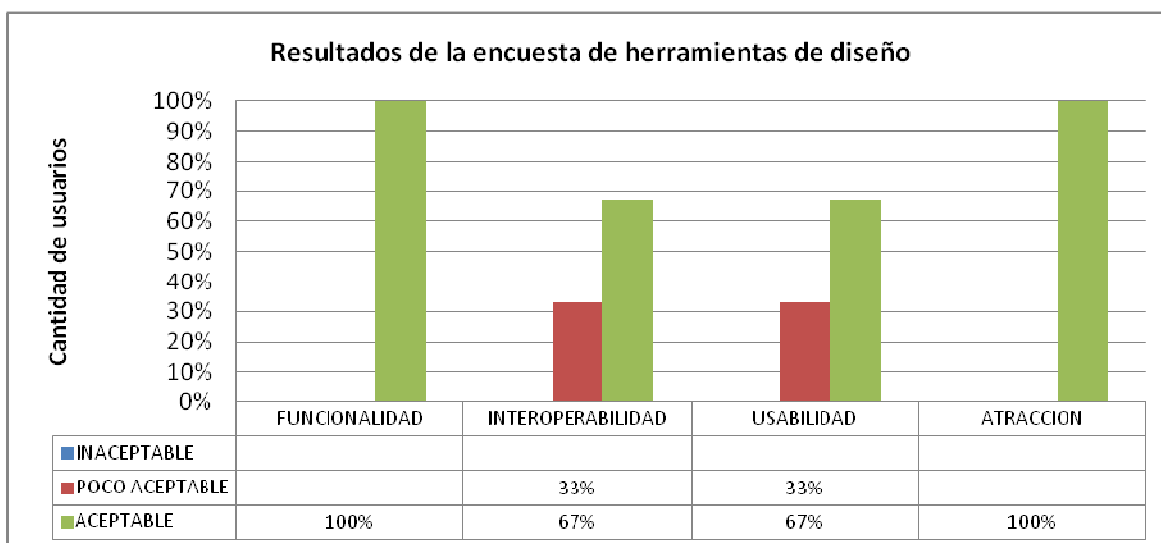
**Gráfico 29 Cantidad de encuestas por tipo de software**  
Fuente: Cantidad de usuarios según el tipo de software que usan  
Elaborado por: La Autora

En el Gráfico 29 se muestra la cantidad de usuarios a encuestar por tipo de software, el cual se calculó de acuerdo al tamaño de muestra recomendada en la Tabla 14, y a la cantidad total de usuarios que utiliza cada aplicación.

#### **5.1.3.1.3 ANÁLISIS DE LAS HERRAMIENTAS DE SOFTWARE LIBRE**

A continuación se puede observar los resultados de las encuestas y el trabajo de campo aplicado a funcionarios del Ministerio del Ambiente en las pruebas de funcionalidad y aceptación de las herramientas de Software Libre.

### 5.1.3.1.3.1 SOFTWARE DE DISEÑO



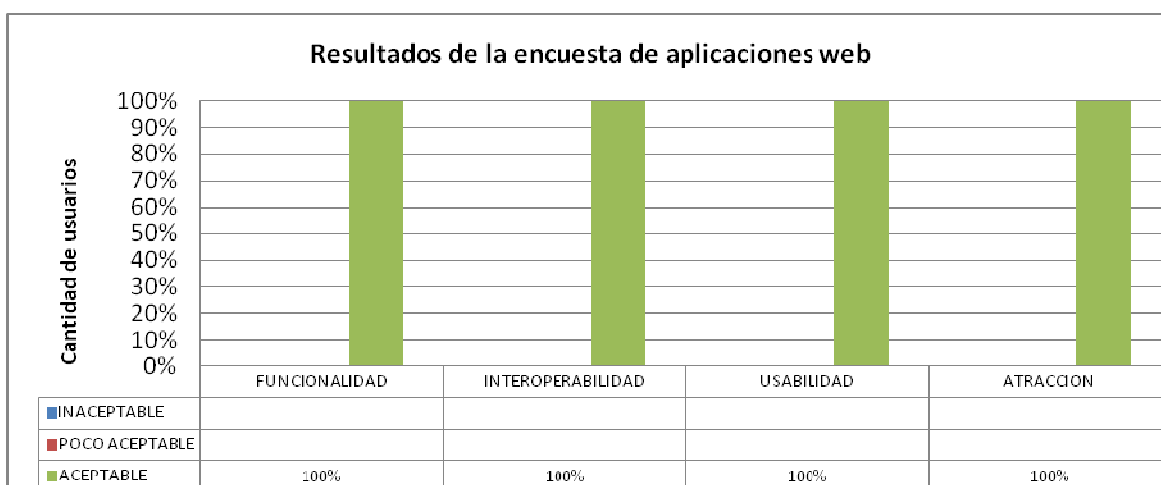
**Gráfico 30 Resultados de la encuesta de herramientas de diseño**

Elaborado por: La Autora

#### **Análisis:**

Como se puede observar en el Gráfico 30, los usuarios de Software Libre en las herramientas de diseño manifiestan que en los criterios de evaluación de funcionalidad, interoperabilidad, usabilidad y atracción en promedio el 84% son aceptables ya que en comparación con las alternativas privativas tienen similar funcionalidad, el entorno es amigable, compatible con varios formatos, fácil de usar, cuentan con herramientas interesantes que permite tener más opciones al momento de diseñar, se puede personalizar, con los diseños que los usuarios suelen manejar tuvieron un procesamiento bastante rápido, por otro lado un 33% dicen que son poco aceptables, ya que a estos usuarios se les complicó el manejo, no se sentían cómodos con su interfaz y no sabían cómo usar ciertas herramientas, además en el tema de interoperabilidad con algunos programas tuvieron problemas al querer modificar un archivo elaborado en una herramienta libre con una herramienta privativa, ya que este no se pudo abrir y eso genera un problema debido a que los usuarios comparten información con diseñadores de otras entidades.

### 5.1.3.1.3.2 APLICACIONES WEB



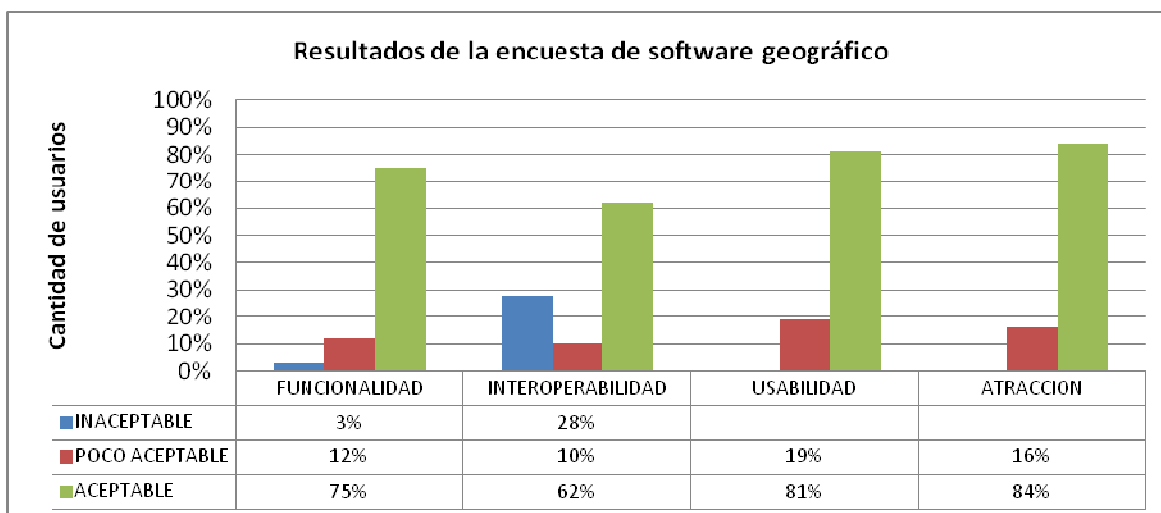
**Gráfico 31 Resultados de la encuesta de aplicaciones Web**

Elaborado por: La Autora

#### **Análisis:**

Como se puede observar en el Gráfico 31, los usuarios de Software Libre que manejan herramientas Web manifiestan que en los criterios de evaluación de funcionalidad, interoperabilidad, usabilidad y atracción el 100% son aceptables, ya que son aplicaciones diseñadas para el manejo específico de ciertas actividades, por lo que cumplen con los servicios requeridos según las necesidades. No han tenido problemas de incompatibilidades, encuentran a las herramientas fáciles de manejar, las interfaces son muy amigables, y en este caso por tratarse de portales Web desarrollados en Software Libre, no se han considerado otras alternativas, por otro lado hay portales Web que tampoco se consideraron para la migración ya que son herencia de otra entidad pública y no le corresponde a esta institución la migración, también usan dos portales Web particulares de los cuales uno de ellos es usado para video conferencias y se ha considerado la migración ya que cumple con los parámetros evaluados y el otro no se ha considerado para la migración por tratarse de un portal Jurídico que no cuenta con una alternativa en Software Libre que cumpla con los requerimientos.

### 5.1.3.1.3.3 SOFTWARE GEOGRÁFICO



**Gráfico 32 Resultados de la encuesta de software geográfico**

Elaborado por: La Autora

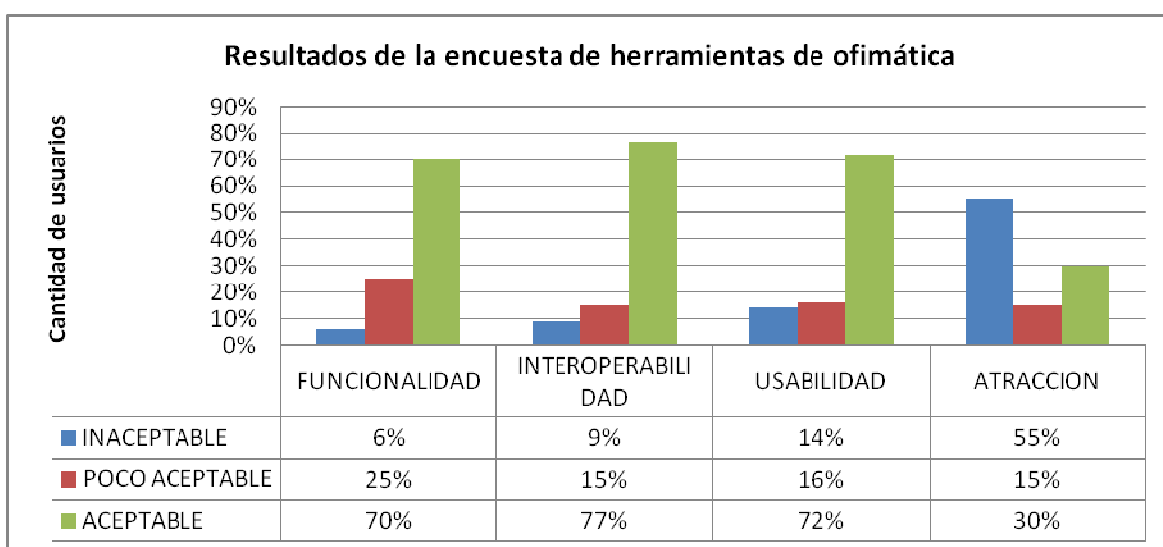
#### **Análisis:**

Como se puede observar en el Gráfico 32, los usuarios que manejan software geográfico manifiestan que en los criterios de evaluación de funcionalidad, interoperabilidad, usabilidad y atracción, en promedio para el 76% las herramientas de Software Libre son aceptables, ya que cumplen con las funcionalidades que requieren para su trabajo cotidiano como la creación de vistas, mapas, tablas; permite el estudio de delimitaciones, impresión de los mapas, creación de layouts para presentación y toma de decisiones, el entorno es amigable, fácil de usar, si permite importar y exportar formatos raster y vectorial, por otro lado en promedio el 14% de los usuarios manifiestan que las herramientas de Software Libre son poco aceptables ya que la interfaz gráfica les parece tosca, no les fue fácil el uso, al momento de exportar ficheros SHP<sup>22</sup> tiene problemas de consistencia ya que duplica los datos, y en promedio el 16% de los usuarios dicen que las herramientas de Software Libre son inaceptables por que trabajan con proyectos avanzados con cantidades de información pesadas y

<sup>22</sup> Shapefile(SHP) es un formato vectorial de almacenamiento digital donde se guarda la localización de los elementos geográficos y los atributos asociados a ellos.

resulta imprescindible la velocidad del procesamiento de la información en la que el software comercial superó al realizar descargas de los servicios WFS<sup>23</sup>, además al realizar consultas espaciales de grandes conjuntos de datos WFS es incapaz de cargar todas los elementos necesarios para la consulta de una sola vez.

#### 5.1.3.1.3.4 OFIMÁTICA.



**Gráfico 33 Resultado de la encuesta de herramientas de ofimática**

Elaborado por: La Autora

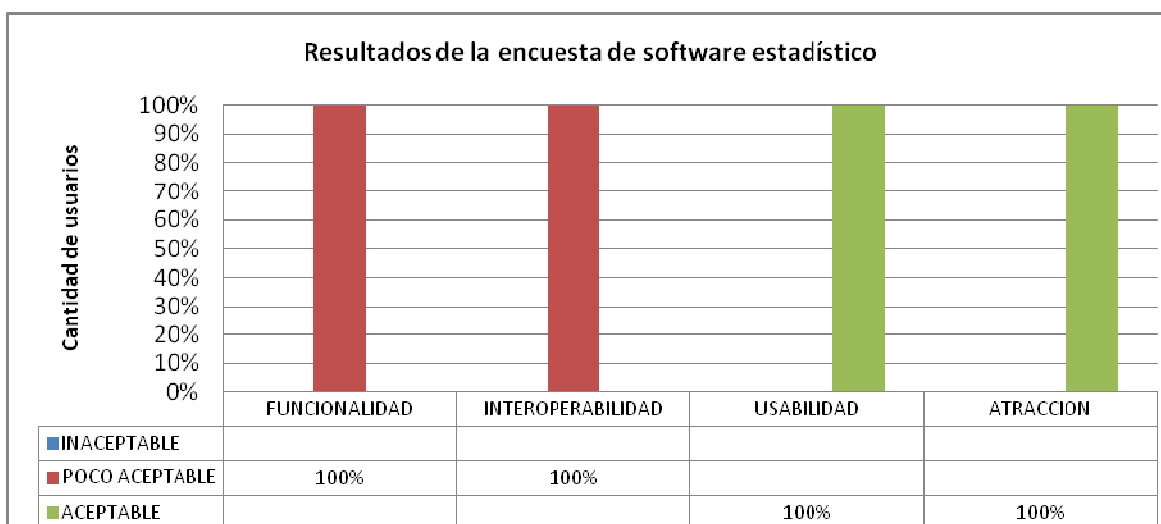
#### **Análisis:**

Como se puede observar en el Gráfico 33, los usuarios de Software Libre que manejan herramientas ofimáticas manifiestan que en los criterios de evaluación de funcionalidad, interoperabilidad, usabilidad y atracción en promedio el 62% son aceptables, ya que cumplen con las funcionalidades básicas para el trabajo que realizan, es decir procesamiento de la información y aplicación de formatos básicos en los documentos, no tuvieron problemas al abrir y modificar los documentos que tenían elaborados con anterioridad en otra suite de ofimática, ya que soporta una gran cantidad de formatos y aunque no les gusta la interfaz

<sup>23</sup> WFS: Es un servicio de mapas que representa un documento de mapa (.mxd) que ha puesto a disposición para otros usuarios a través de Internet o cualquier cliente WFS

gráfica ya que consideran un entorno rústico se les hizo fácil usar, mientras que en promedio el 18% indica que son poco aceptables debido a que no les gusta la interfaz gráfica, no les fue fácil el manejo ya que no encontraban opciones que consideran básicas en la barra de herramientas, como la facilidad para cambiar de estilo, diseño, formatos a los documentos, además tiene deficiencias en corregir la ortografía no tiene un diccionario muy amplio y para realizar algunas acciones en Libre Office las opciones están ubicadas en otros lados y es más complejo el manejo, por otro lado, en promedio el 21% indican que son inaceptables, ya que definitivamente no les gusta la interfaz gráfica pues manejan información corporativa en la que incluyen formatos estilizados, y Libre Office no va acorde a ese formato, además manejan documentos con formatos especiales, plantillas personalizadas las mismas que se vieron afectadas al abrir en la suite de ofimática libre, se pierden características y esto es muy importante para estos usuarios ya que manejan información con otras entidades, les pareció más complicado el manejo de la aplicación ya que tienen que hacer mas pasos para conseguir realizar ciertas acciones.

#### 5.1.3.1.3.5 SOFTWARE ESTADÍSTICO



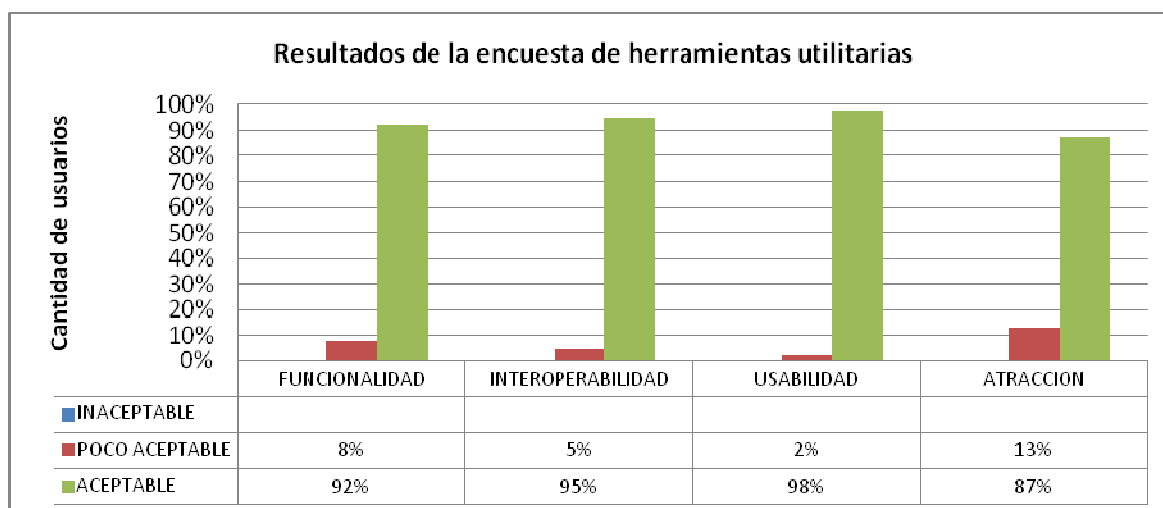
**Gráfico 34 Resultados de la encuesta de software estadístico**

Elaborado por: La Autora

### Análisis:

Como se puede observar en el Gráfico 34, los usuarios que manejan software estadístico manifiestan que en los criterios de evaluación de funcionalidad e interoperabilidad, las herramientas de Software Libre son poco aceptables ya que aunque permite procedimientos estadísticos cuenta con muy pocos paquetes de análisis y esto les dificulta en el trabajo que requieren, además tiene problemas al manejar información creada con anterioridad en Excel por qué no encuentran varias funciones necesarias y se pierden datos, por lo tanto no les es posible usar de manera eficiente esa información, por otro lado indican que en los criterios de usabilidad y atracción es aceptable ya que tiene una interfaz amigable, les pareció sencillo el manejo básico, permite realizar procedimientos estadísticos rápidos con dos modos de uso en terminal y con interfaz gráfica, soporta muchas variables, y además es compatible con archivos de Libre Office.

#### 5.1.3.1.3.6 UTILITARIOS



**Gráfico 35 resultados de la encuesta de herramientas utilitarias**

Elaborado por: La Autora

### Análisis:

Los usuarios de Software Libre que manejan herramientas utilitarias manifiestan que en los criterios de evaluación de funcionalidad, interoperabilidad, usabilidad y



atracción en promedio el 93% son aceptadas ya que son muy parecidas a sus equivalentes privativos, les brindo las mismas funcionalidades no tuvieron problema al trabajar con su información, pudieron visualizar, modificar, procesar según el caso, no requirieron mayor esfuerzo para entender y usar la aplicación, mientras que en promedio el 7% son poco aceptables ya que no les gusta la interfaz gráfica, se les complica el manejo ya que alguna opción no está en el mismo lugar que estaban con el software privativo, por lo tanto ciertas cosas no les funciona.

#### **5.1.3.1.4 CLASIFICACIÓN DE SOFTWARE**

De acuerdo al análisis realizado de las alternativas de Software Libre en función al trabajo de campo aplicado y al resultado de las encuestas realizadas a los usuarios, el software se clasifica de la siguiente manera:

##### **5.1.3.1.4.1 SOFTWARE MIGRABLE**

En esta sección se ha clasificado al software que para la mayoría de los usuarios ha cumplido con los criterios de evaluación planteados, y hay que considerar que se ha dado relevancia en los resultados obtenidos de los criterios de funcionalidad, interoperabilidad y usabilidad, dicha clasificación se puede observar en la Tabla15, cabe indicar que posteriormente se deben considerar los perfiles de usuarios que usan ciertas aplicaciones, para trabajar en la elaboración de los formatos que usan para el trabajo cotidiano y no tengan problemas de desconfiguraciones, y de ser necesario se mantendrían los dos tipos de software a la vez.

SOFTWARE MIGRABLE		
TIPO DE SOFTWARE	NOMBRE DEL SOFTWARE	ALTERNATIVA LIBRE
WEB	SCOPIA DESKTOP	Big Blue Button
DISEÑO	PHOTOSHOP	Gimp
	CORELDRAW	Inkscape
	ADOBE ILUSTRATOR	Inkscape
GEOGRÁFICO	ARCGIS	Gvsig
OFIMÁTICA	WORD	Libre Office Write
	EXCEL	Libre Office Calc
	POWERPOINT	Libre Office Impress
	PICTURE MANAGER	Gimp
	PROJECT	OpenProject
UTILITARIOS	ADOBE READER	Xpdf
	MESSENGER	Amsn
	NERO	K3b
	WINZIP	7z

**Tabla 15 Software migrable en el escenario 1**

Elaborado por: La Autora

#### 5.1.3.1.4.2 SOFTWARE NO MIGRABLE

En esta sección se ha clasificado al software que una vez realizadas las pruebas de funcionamiento y aceptación la mayoría de los usuarios han considerado que no cumplen con los criterios de evaluación planteados, por tanto a los usuarios que utilicen este tipo de software no se podrá reemplazar por una alternativa libre, sin embargo no será impedimento para migrar el sistema operativo ya que se puede considerar el uso de estas aplicaciones bajo Software Libre a través de herramientas de virtualización, como es Wine o Vmware.

SOFTWARE NO MIGRABLE		
TIPO DE SOFTWARE	NOMBRE DEL SOFTWARE	ALTERNATIVA LIBRE
DISEÑO	ADOBE FLASH	Synfig
	ADOBE INDESIGN	Scribus
	AUTOCAD	QCAD
OFIMÁTICA	VISIO	DIA
ESTADÍSTICO	SPSS	Psppt
UTILITARIO	ADOBE FLASH PLAYER	Gnash

**Tabla 16 Software no migrable en el escenario 1**

Elaborado por: La Autora

### **5.1.3.2 ESCENARIO 2:**

#### **5.1.3.2.1 ELECCIÓN DE UNA ALTERNATIVA LIBRE:**

Para la elección de la alternativa de Software Libre enfocada al escenario 2, se debe tomar en cuenta los siguientes criterios:

En este escenario se debe realizar la elección de una distribución de Linux ya que se trata de verificar la compatibilidad del hardware con el Software Libre por lo que hay que considerar que el proyecto de Software Libre elegido debe estar en actividad, ya que es importante saber si existe una comunidad de desarrolladores apoyando el proyecto, y estos además deben tener algún tipo de convenio o relación con los fabricantes de hardware para que no tengan problemas en la compatibilidad de drivers, igualmente es importante verificar si se cuenta con soporte en la Web, donde se pueda encontrar manuales de instalación, configuración, manejo e informes de contactos, empresas, comunidades que brinden el servicio de soporte técnico.

Tomando en cuenta los criterios antes mencionados se eligió una alternativa de Software Libre para reemplazar el sistema operativo Windows y se puede observar en el Anexo K.

#### **5.1.3.2.2 EJECUCIÓN DE LAS PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO**

Para la ejecución de las pruebas de compatibilidad de la distribución de Software Libre con el hardware y periféricos que usan los usuarios en los computadores de escritorio, se identificó la necesidad de armar un procedimiento con las acciones a realizarse en el trabajo de campo, y luego clasificar el hardware como compatible y no compatible, para esto se requiere aplicar una prueba piloto para identificar la compatibilidad antes mencionada entre el hardware y el sistema operativo.

A continuación se detallan las etapas a aplicarse en la prueba piloto:

1. Delimitación de la prueba piloto
2. Objetivo de la prueba piloto
3. Definición de las fases de la prueba piloto
4. Cronograma de actividades de la prueba piloto - Desarrollo del trabajo de campo.
5. Desarrollo de las fases establecidas

### **1. Delimitación de la prueba piloto**

Esta prueba piloto es realizada en las oficinas de planta central del Ministerio del Ambiente, a computadores de escritorio que tengan conectados algún tipo de periférico adicional como por ejemplo escáner, impresora, plotters, etc.

### **2. Objetivo de la prueba piloto**

Conocer la compatibilidad de la distribución de Software Libre con el hardware y periféricos que utilizan los usuarios en los computadores de escritorio y clasificar el hardware compatible y no compatible.

### **3. Definición de las fases de la prueba piloto**

- Organización de grupos de computadores según el tipo de periférico que tenga conectado.
- Instalación de la distribución de Software Libre, las aplicaciones y configuraciones correspondientes.
- Pruebas de compatibilidad y estabilidad
- Clasificación del hardware

#### 4. Cronograma de actividades de la prueba piloto

Fases de Trabajo	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Organización por grupos de marcas y modelos de los computadores que tienen conectado algún periférico.				
Instalación de la distribución de Software Libre y las aplicaciones y configuraciones correspondientes.				
Pruebas de compatibilidad y estabilidad				
Clasificación del hardware				

**Tabla 17 Cronograma de actividades de la prueba piloto**

Elaborado por: La Autora

#### 5. Desarrollo de las fases establecidas para la prueba piloto

##### 5.1.3.2.1 ORGANIZACIÓN DE GRUPOS DE COMPUTADORES SEGÚN EL TIPO DE PERIFÉRICO QUE TENGA CONECTADO.

De acuerdo al inventario levantado en la fase 3, los equipos que tienen conectado algún tipo de periférico en sus computadores de escritorio son los siguientes.

CPU				PERIFERICOS ADICIONALES	
MARCA	TIPO	MODELO	TIPO	MARCA	MODELO
HP	DESKTOP	COMPAQ 6000 PRO	IMPRESORA	EPSON	LX300
HP	DESKTOP	PRO 3130	IMPRESORA	EPSON	LX300
HP	DESKTOP	COMPAQ DX2400	IMPRESORA	HP	2035
HP	DESKTOP	COMPAQ 6200 PRO	IMPRESORA	HP	2035
HP	DESKTOP	COMPAQ DC5100	IMPRESORA	HP	2035
DELL	DESKTOP	OPTIPLEX 210	IMPRESORA	HP	1505
HP	DESKTOP	COMPAQ DX2200	IMPRESORA	HP	2035
HP	DESKTOP	COMPAQ 6000 PRO	IMPRESORA	HP	K8600
HP	DESKTOP	COMPAQ DC5100	IMPRESORA	HP	2030
HP	DESKTOP	COMPAQ DX2400	IMPRESORA	HP	2055
HP	DESKTOP	COMPAQ DX2200	IMPRESORA	HP	2300
TOSHIBA	LAPTOP	TECRA M10-SP2901R	IMPRESORA	HP	2055
HP	LAPTOP	COMPAQ 6520S	IMPRESORA	HP	2035
HP	LAPTOP	PAVILION DV2700	IMPRESORA	HP	2015
HP	DESKTOP	COMPAQ DX2200	ESCANER	HP	7800
HP	DESKTOP	COMPAQ DX2200	ESCANER	HP	7800
HP	DESKTOP	COMPAQ DX2400	ESCANER	KODAK	I2800
HP	LAPTOP	COMPAQ 6530B	ESCANER	HP	5590
HP	DESKTOP	COMPAQ DX2000	ESCANER	KODAK	I2800
HP	DESKTOP	COMPAQ DX2200	ESCANER	HP	5590

CPU			PERIFERICOS ADICIONALES		
HP	DESKTOP	COMPAQ 6200 PRO	ESCANER	HP	5590
HP	DESKTOP	COMPAQ DX2200	ESCANER	KODAK	I2800
HP	DESKTOP	COMPAQ DX2200	ESCANER	EPSON	GTS50
HP	DESKTOP	COMPAQ 6200 PRO	ESCANER	CANON	LIDE20

**Tabla 18 Computadores de escritorio con algún tipo de periférico adicional conectado**

Elaborado por: La Autora

#### **5.1.3.2.2 INSTALACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE SOFTWARE LIBRE, LAS APLICACIONES Y CONFIGURACIONES CORRESPONDIENTES**

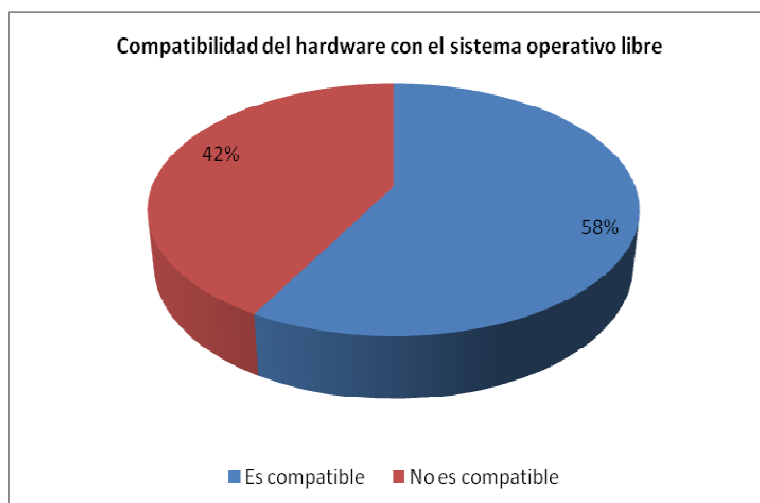
Cabe indicar que antes de hacer el cambio de sistema operativo en los computadores de escritorio para las pruebas, se debe tomar en cuenta la información levantada en la fase de recolección, para proceder en el caso que el usuario tenga un perfil especial, es decir use normalmente software adicional, y por otro también hay que tomar en cuenta tener descargados con anterioridad los drivers para los dispositivos que se encuentren conectados en caso que no les reconozca de forma automática.

Para este caso, los computadores identificados pertenecen a usuarios con perfil normal, por lo que se deberá instalar lo siguiente:

- Distribución de Software Libre la última versión estable
- Herramientas de ofimática última versión estable
- Utilitarios como quemador de cd, compresor de archivos, lector de pdf, plugin adicionales para ver videos y escuchar música.
- Drivers de los dispositivos conectados

#### **5.1.3.2.3 PRUEBAS DE COMPATIBILIDAD Y ESTABILIDAD**

Una vez instalados los programas necesarios se procedió a realizar las pruebas de compatibilidad y estabilidad donde se encontraron los siguientes resultados:



**Gráfico 36 Resultados de compatibilidad de hardware en la prueba piloto**

Elaborado por: La Autora

### **Análisis:**

Como se puede observar en el Gráfico 36, en el 58% de los equipos probados se determinó que el sistema operativo es compatible con el hardware y los periféricos conectados, ya que se observó el funcionamiento de los equipos cuando los usuarios realizaban su trabajo cotidiano y no se presentó ningún problema con los periféricos comunes y adicionales conectados, tampoco se presentaron problemas en el manejo de todo el software instalado, mientras tanto que en el 42% de los equipos probados no existió completa compatibilidad debido a que al observar el trabajo cotidiano de los usuarios se verificó que no funcionaban correctamente las opciones avanzadas que brindan los scanners cuando se encuentran instalados en sistema operativo privativo, ya que ahí se cuenta con el instalador de todo el software del dispositivo, mientras que para la distribución de Software Libre solo se cuenta con los drivers, los cuales funcionan bien para las características básicas es decir el escaneo simple, hoja por hoja y solo permitía guardar en formato jpg, por lo que no se podía guardar en formato pdf, escanear un documento para editarlo, entre otras características, por lo tanto se procedió a brindar soporte en los problemas presentados dando como solución la inducción de alternativas que se podrían aplicar, pero debido al área en que se encuentran los equipos (Secretaría General) donde se cuenta con mucha afluencia de personas externas, la solución fue rechazada por los usuarios por la

importancia de realizar su trabajo en el menor tiempo posible para que de esa manera puedan atender al público de manera oportuna.

#### 5.1.3.2.2.4 CLASIFICACIÓN DEL HARDWARE

##### 5.1.3.2.2.4.1 HARDWARE COMPATIBLE CON SOFTWARE LIBRE

En esta sección se encuentra el hardware que no presentó inconvenientes de incompatibilidad y se lo puede observar en la Tabla 19, pero hay que tomar en cuenta que puede suceder que se instale un periférico exclusivo adicional como: tarjetas de video aceleradores 3D, tarjetas inalámbricas, impresoras braille y en ese caso se debe recurrir a instalar los drivers y buscar la documentación necesaria para la instalación y correcto funcionamiento del hardware.

HARDWARE COMPATIBLE					
CPU				PERIFERICOS ADICIONALES	
MARCA	TIPO	MODELO	TIPO	MARCA	MODELO
HP	DESKTOP	COMPAQ 6000 PRO	IMPRESORA	EPSON	LX300
HP	DESKTOP	PRO 3130	IMPRESORA	EPSON	LX300
HP	DESKTOP	COMPAQ DX2400	IMPRESORA	HP	2035
HP	DESKTOP	COMPAQ 6200 PRO	IMPRESORA	HP	2035
HP	DESKTOP	COMPAQ DC5100	IMPRESORA	HP	2035
DELL	DESKTOP	OPTIPLEX 210	IMPRESORA	HP	1505
HP	DESKTOP	COMPAQ DX2200	IMPRESORA	HP	2035
HP	DESKTOP	COMPAQ 6000 PRO	IMPRESORA	HP	K8600
HP	DESKTOP	COMPAQ DC5100	IMPRESORA	HP	2030
HP	DESKTOP	COMPAQ DX2400	IMPRESORA	HP	2055
HP	DESKTOP	COMPAQ DX2200	IMPRESORA	HP	2300
TOSHIBA	LAPTOP	TECRA M10-SP2901R	IMPRESORA	HP	2055
HP	LAPTOP	COMPAQ 6520S	IMPRESORA	HP	2035
HP	LAPTOP	PAVILION DV2700	IMPRESORA	HP	2015

**Tabla 19 Hardware compatible de la prueba piloto**

Elaborado por: La Autora

##### 5.1.3.2.2.4.2 HARDWARE NO COMPATIBLE CON SOFTWARE LIBRE

En esta sección se encuentra el hardware que presentó algún tipo de incompatibilidad, y se lo puede observar en la Tabla 20, en este caso es necesario determinar si este hardware es posible reemplazarlo por otro que tenga soporte en Software Libre, en el caso que el hardware sea especializado como



PLC, Plotters, escáner de alto rendimiento etc., se puede considerar mantenerse en el uso de software privativo, o dependiendo del caso optar por hardware que soporte Software Libre.

HARDWARE NO COMPATIBLE					
HP	DESKTOP	COMPAQ DX2200	ESCANER	HP	7800
HP	DESKTOP	COMPAQ DX2200	ESCANER	HP	7800
HP	DESKTOP	COMPAQ DX2400	ESCANER	KODAK	I2800
HP	LAPTOP	COMPAQ 6530B	ESCANER	HP	5590
HP	DESKTOP	COMPAQ DX2000	ESCANER	KODAK	I2800
HP	DESKTOP	COMPAQ DX2200	ESCANER	HP	5590
HP	DESKTOP	COMPAQ 6200 PRO	ESCANER	HP	5590
HP	DESKTOP	COMPAQ DX2200	ESCANER	KODAK	I2800
HP	DESKTOP	COMPAQ DX2200	ESCANER	EPSON	GTS50
HP	DESKTOP	COMPAQ 6200 PRO	ESCANER	CANON	LIDE20

**Tabla 20 Hardware no compatible con la prueba piloto**

Elaborado por: La Autora

### 5.1.3.3 ESCENARIO 3.

#### 5.1.3.3.1 ELECCIÓN DE UNA ALTERNATIVA LIBRE:

Para la elección de las alternativas de Software Libre enfocadas al escenario 3, es muy importante realizar el análisis de la información levantada en la fase de recolección de información de hardware y software en la parte de aplicaciones, base de datos y servicios que proporcionan los servidores, para determinar si se requiere entrar en un proceso de migración, si es el caso identificar que parte se requiere migrar e investigar si existe alguna alternativa libre que brinde las mismas características del software privativo, y si las características que se está buscando son realmente necesarias hay que considerar los siguientes criterios:

El proyecto de Software Libre elegido debe estar en actividad, ya que es importante saber si existe una importante comunidad de desarrolladores apoyando el proyecto, igualmente es importante verificar si se cuenta con soporte en la Web, donde se pueda encontrar manuales de instalación, configuración, manejo e informes de contactos, empresas, comunidades que brinden el servicio de soporte técnico, también es necesario investigar si el Software Libre ofrece las mismas características que el equivalente.

Tomando en cuenta los criterios antes mencionados se eligió a las alternativas de Software Libre y se puede observar en la Tabla 13.

#### **5.1.3.3.2 EJECUCIÓN DE LAS PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO**

En el caso particular de los servidores, los cambios que se realicen en los servicios deben ser transparentes para los usuarios finales, esto implica que en el caso de migrar algo en este escenario se requerirá capacitación únicamente para el personal técnico o para el encargado de administrar el servicio o aplicación migrada, pero hay que considerar que por lo general las aplicaciones y herramientas informáticas que se encuentran en los servidores son de carácter estratégico para la institución por tanto hay que tomar en cuenta las acciones necesarias para evitar cualquier contingente, y el primer paso es contar con el personal idóneo para el análisis y ejecución de estas acciones.

Acciones previas a cualquier cambio o prueba a realizarse en este escenario:

- Respaldo de la/las base de datos de la/las aplicaciones
- Respaldo del código fuente de la/las aplicaciones
- Imagen del servidor

Pasos para migrar aplicaciones o servicios del escenario 3.

- Instalar y configurar la aplicación o servicio GNU/Linux en un servidor de forma paralela, en ese tiempo se deberá experimentar el proceso de migración, siendo muy importante tomar nota de todos los resultados que esto conlleve para posteriores decisiones.
- De ser el caso, y si el software cumplió con las expectativas y pruebas sometidas reemplazar la aplicación existente por su equivalente, y si no es posible migrarla en forma directa, se puede optar probar si la aplicación es eficiente en entornos virtuales.

Para las aplicaciones que se encuentran en este escenario, no fue posible realizar pruebas de funcionamiento ya que no se tuvo la autorización para los mismos, sin embargo se mostrará la clasificación del software no migrable y el software que será identificado como posiblemente migrable de este escenario.

#### 5.1.3.3.2.1 SOFTWARE NO MIGRABLE

En esta sección se encuentra el software que se identificó como no migrable, debido a que no existe una alternativa en Software Libre ya que se trata de software necesario para el funcionamiento o administración de algún tipo de hardware y esto conlleva a que no se pueda cambiar el sistema base porque los mencionados software requieren de características y configuraciones particulares para su funcionamiento, y se puede observar en la Tabla 21.

SOFTWARE NO MIGRABLE		
TIPO DE SOFTWARE	NOMBRE DEL SOFTWARE	ALTERNATIVA LIBRE
C/S	CONTROL DE ACCESOS	NO EXISTE
ADMINISTRACION	ADMINISTRACION EVA	NO EXISTE
WEB	VIDEO WALL	NO EXISTE

**Tabla 21 Clasificación de software no migrable en el escenario 3**

Elaborado por la Autora.

#### 5.1.3.3.2.2 SOFTWARE POSIBLEMENTE MIGRABLE

En esta sección se encuentra el software identificado como migrable debido a que cuenta con una alternativa en Software Libre, cabe indicar como ya se mencionó anteriormente en este caso no paso por las pruebas necesarias para clasificar esa información con veracidad pero de acuerdo con las investigaciones realizadas existe mucha información en la Web, así como comunidades que brindan soporte en este clase de soluciones, y se la puede observar en la Tabla 22.

SOFTWARE POSIBLEMENTE MIGRABLE		
TIPO DE SOFTWARE	NOMBRE DEL SOFTWARE	ALTERNATIVA LIBRE
WEB	SAF	Software desarrollado a medida, se puede migrar sistema operativo y base de datos
SEGURIDAD	ACTIVE DIRECTORY	OpenLdap
C/S	BLUE PRINT	CUPS

**Tabla 22 Clasificación de software posiblemente migrable en el escenario 3**

Elaborado por: La Autora

## 5.2 FASE 5: CAPACITACIÓN

La capacitación es una etapa fundamental en cualquier tipo de migración, esta permite garantizar que el proceso de migración sea exitoso en la institución, el personal asignado para esta fase, debe determinar un grupo de capacitación, el mismo que debe estar conformado por personas que dominen cada tema con el fin de transmitir conocimiento específico a todos los funcionarios de la institución y contribuir para que el factor de resistencia al cambio sea lo más bajo, además las metodologías de enseñanza a utilizar deben incentivar la autoformación e investigación y se debe realizar la capacitación en al menos tres fases, por tanto el grupo de capacitación debe organizar grupos en función del tipo de perfil de usuario y tomar las siguientes consideraciones

- Identificar los perfiles de usuarios.
- Determinar el contenido de las capacitaciones de acuerdo al perfil
- Definir medios y materiales a usar
- Cronograma de capacitación.

### 5.2.1 IDENTIFICAR LOS PERFILES DE USUARIOS:

De acuerdo con la información levantada en la fase de recolección de información de hardware y software, se determinaron los tipos de perfil de usuarios, los mismos que se muestran a continuación.

PERFIL DE USUARIO	CANTIDAD
COORPORATIVOS	36
ESPECIALIZADOS	38
AVANZADOS	90
BASICOS	279

**Tabla 23 Cantidad de usuarios por perfil**

Elaborado por: La Autora

Como se puede observar en la Tabla 23, se encuentra la cantidad de usuarios de planta central identificados por cada tipo de perfil, información que servirá para la organización de grupos de capacitación.

### **5.2.2 DETERMINAR EL CONTENIDO DE LAS CAPACITACIONES DE ACUERDO AL PERFIL**

Para determinar el contenido de las capacitaciones es importante que el grupo de capacitación verifique el tipo de software e información que usa cada perfil identificado, información que se encuentra levantada en la fase de recolección de información de hardware y software. Se debe considerar también que no todo el software será migrado debido a que no todo el software fue identificado como migrable en la fase de viabilidad técnica, y como se mencionó anteriormente se debe realizar la capacitación en al menos en tres fases:

- **FASE 1:** En esta fase se realizará la capacitación a todos los perfiles de usuarios, en temas introductorios acerca del uso de Software Libre donde se deberá enfatizar los beneficios y ventajas que esto conlleva, además se deberá capacitar en contenidos básicos de las herramientas ofimáticas, utilitarias y sistema operativo.
- **FASE 2:** En esta fase se realizará la capacitación a los perfiles de usuarios identificados como corporativos y avanzados, debido a que los mismos usan plantillas, formatos particulares para la presentación de información y además manejan las funcionalidades avanzadas de las aplicaciones, por lo que se deberán crear contenidos que abarquen el nivel de conocimiento de estos usuarios, por otro lado en este proceso existe la necesidad de

trabajar con las plantillas y formatos que usan los mismos y si es necesario crearlos nuevamente de tal manera que no sea un obstáculo el uso para el manejo de herramientas libres.

- **FASE 3:** En esta fase se deberá realizar la capacitación a los usuarios identificados con perfil especializado, debido a que utilizan alguna aplicación, software o programa especial para el desarrollo de sus funciones, por lo que se deberá dividir por grupos de usuarios y el contenido será estructurado de acuerdo al programa que usen, considerando que se trata de expertos en el uso de los temas correspondientes. Se deberá trabajar en contenidos acordes al nivel de conocimiento, tomando en cuenta que en este perfil se encuentra el personal técnico, por tanto hay que reforzar los contenidos y las actividades necesarias para que puedan afrontar y soportar el cambio.

### **5.2.3 MEDIOS Y MATERIALES A USAR.**

Una vez definidos los grupos y contenidos a capacitarse es indispensable determinar el lugar en el que recibirán dichas capacitaciones. Se recomienda que el grupo de capacitación cuente con instalaciones adecuadas para efectuar de la mejor manera las capacitaciones con el contenido correspondiente.

El grupo de capacitación deberá usar y entregar los materiales que se detalla a continuación:

- Material didáctico
- Diapositivas del instructor
- Manuales prácticos de los temas capacitados
- Formatos y plantillas adecuadas en las respectivas herramientas de Software Libre de los documentos que los usuarios lo requieran.

### 5.2.4 CRONOGRAMA DE CAPACITACIÓN

Para la definición del tiempo a utilizarse en las capacitaciones, se ha considerado que las mismas se deben realizar los días sábados en el horario de 8am a 5pm para no interrumpir las actividades cotidianas del trabajo, y se debe organizar grupos de máximo de 20 personas y dependiendo de la fase en que se encuentre la capacitación se tendrá el número de grupos.

Mes	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4		
Fases de Trabajo	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3
Fase I															
Fase II															
Fase III															

**Tabla 24 Cronograma de capacitación**  
Elaborado por: La Autora

Como se puede observar en la Tabla 24 la capacitación para los usuarios de la fase I será de 32 horas, para los usuarios de la fase II será de 40 horas y para los usuarios de la fase III será de 48 horas.

### 5.3 FASE 6: COSTOS DE MIGRACIÓN

En esta sección se procede a evaluar los costos de migración con el fin de mostrar la comparativa de ahorro que genera el proyecto, para esto se considera la información analizada en la fase de viabilidad técnica y se realiza las siguientes actividades:

- Estudio estimativo del costo de migración de las diferentes aplicaciones y servicios
- Comparativa de ahorro de costos

### 5.3.1 ESTUDIO ESTIMATIVO DEL COSTO DE MIGRACIÓN DE LAS DIFERENTES APLICACIONES Y SERVICIOS

Para realizar el estudio estimado del costo de migración, se utiliza el método de estimación costo-beneficio propuesto por la Subsecretaría de Informática de la Presidencia de la República del Ecuador ya que este considera los valores necesarios para el análisis de costos y se describe a continuación:

El **Costo Total de la Solución (CTS)** para determinar el costo total de la solución se deben tomar en cuenta tres componentes:

$$\text{CTS} = \text{CTI} + \text{CTA} + \text{CTC}$$

Donde:

- CTI: Costo Total de Implementación
- CTA: Costo Total Administrativo
- CTC: Costo Total de Capacitación

Para el cálculo de los costos CTA y CTC se está considerando 3 años de funcionamiento de la solución.

#### 1. Costo Total de Implementación (CTI)

Es el costo total de rubros y actividades necesarios para poner a funcionar la solución. Se incluye adquisición de equipos, licencias y recurso humano puntual para la implementación. El CTI se calcula de la siguiente forma:

$$\text{CTI} = \text{CP} + \text{CI} + \text{CADH} + \text{CADS} + \text{CM}$$

Donde:

- CP: Costos de las licencias del software
- CI: Costos de instalación, configuración y adaptación (si fuera el caso)
- CADH: Costos adicionales de hardware



- CADS: Costos adicionales de software
- CM: Costos de migración de datos e integración

## **2. Costo Total Administrativo (CTA)**

Es el costo total promedio anual de rubros y actividades necesarios para garantizar la disponibilidad, capacidad y continuidad de la solución implantada. Incluye el costo total promedio anual del recurso humano empleado en estas actividades. El CTA se calcula de la siguiente forma:

$$\text{CTA} = \text{CMH} + \text{CASS} + \text{CRH}$$

Donde:

- CMH: Costos de actualización y mantenimiento del hardware
- CASS: Costos de actualización y soporte del software
- CRH: Costos del promedio de recurso humano para la administración y soporte de la aplicación

## **3. Costo Total de Capacitación (CTC)**

Es el costo promedio anual para la capacitación continua del personal (técnico y usuarios) en la operación y explotación de la solución. El CTC se calcula de la siguiente forma:

$$\text{CTC} = \text{CT} + \text{CU}$$

Donde:

CT = Costo hora capacitación técnica \* número de técnicos \* número de horas \*  
número años de funcionamiento de la solución

CU = Costo hora capacitación usuario \* número de usuarios \* número de horas \*  
número años de funcionamiento de la solución.

### 5.3.1.1 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS DEL ESTUDIO DE COSTOS

Para la presentación de resultados se ha sectorizado por escenarios de la misma manera que se realizó en la fase de viabilidad técnica, y se ha considerado al total de usuarios que utiliza cada aplicación en planta central, cabe indicar que los costos empleados para el cálculo son referenciales.

**5.3.1.1.1 ESCENARIO 1:** Aplicaciones que utilizan los usuarios en los computadores de escritorio.

En este escenario se encuentran las aplicaciones que en la fase de viabilidad técnica fueron clasificadas como software migrable, por lo que se realiza el estudio de costos de dichas aplicaciones y se presenta el resumen de los resultados en la siguiente tabla.

	SOLUCIÓN LIBRE	SOLUCIÓN PRIVATIVA
<b>NOMBRE DE LA SOLUCIÓN</b>	BIGBLUEBOTTON	SCOPIA DESKTOP
<b>COSTO TOTAL IMPLEMENTACIÓN(CTI)</b>	4230	16688
<b>COSTO TOTAL DE ADMINISTRACIÓN(CTA)</b>	3720	9600
<b>COSTO TOTAL DE CAPACITACIÓN(CTC)</b>	11088	13680
<b>COSTO TOTAL DE SOLUCIÓN</b>	19038	39968

**Tabla 25 Resumen de costos para BBB y ScopiaDesktop**

Elaborado por: La Autora

#### **Análisis.**

Como se puede observar en la Tabla 25, para contar con una solución de video conferencia desktop, en software privativo los costos son muy elevados, tanto en costos de implementación como en administración, los costos de capacitación son semejantes; sin embargo al capacitar a técnicos de la institución en soluciones de Software Libre se tiene la ventaja que para habilitar, deshabilitar, configurar o

personalizar la aplicación, el técnico estará en la capacidad de hacerlo ya que cuenta con información y comunidades que le pueden apoyar en esas actividades; mientras que con el software privativo se limita a usar lo que tiene la aplicación y si se requiere algo adicional deberá primero esperar mejoradas versiones y segundo, pagar costos adicionales elevados por esos requerimientos.

<b>COSTOS</b>	<b>SOLUCIÓN LIBRE</b>	<b>SOLUCIÓN PRIVATIVA</b>
<b>NOMBRE DE LA SOLUCIÓN</b>	SOFTWARE DE DISEÑO	SOFTWARE DE DISEÑO
<b>COSTO TOTAL IMPLEMENTACIÓN(CTI)</b>	0	18000
<b>COSTO TOTAL DE ADMINISTRACIÓN(CTA)</b>	0	6300
<b>COSTO TOTAL DE CAPACITACIÓN(CTC)</b>	14580	14580
<b>COSTO TOTAL DE SOLUCIÓN</b>	14580	38880

**Tabla 26 Resumen de costos para software de diseño**

Elaborado por: La Autora

Como se puede observar en la Tabla 26, acerca del estudio de costos de software de diseño, considerando que solo están tomados en cuenta aquellos que fueron clasificados como migrables en la fase de viabilidad, se puede notar un valor muy elevado en los costos de implementación y en los de administración, en comparación a los costos de Software Libre que son cero. Se evidencia el ahorro a generarse, ya que en este caso se invertiría únicamente en costos de capacitación, los mismos que son iguales para el software privativo, además con el conocimiento que los usuarios adquieren en Software Libre, pueden colaborar para el mejoramiento continuo de la herramienta a través de los diferentes foros y aportando para que otras personas puedan usarlo libremente.

NOMBRE DE LA SOLUCIÓN	SOLUCIÓN LIBRE	SOLUCIÓN PRIVATIVA
	GVSIG	ARCGIS
COSTO TOTAL IMPLEMENTACIÓN(CTI)	0	6000
COSTO TOTAL DE ADMINISTRACIÓN(CTA)	0	0
COSTO TOTAL DE CAPACITACIÓN(CTC)	11880	13860
COSTO TOTAL DE SOLUCIÓN	11880	134860

**Tabla 27 Resumen de costos para Gvsig y ArcGis**

Elaborado por: La Autora

Como se puede observar en la Tabla 27, en el uso de software privativo se disparan los valores en costos de implementación, debido al precio de las licencias y de las extensiones adicionales que los usuarios requieren; por el contrario en Software Libre no existen esos rubros, y se podría invertir en la capacitación lo cual resulta beneficioso para la institución, ya que están formando a sus colaboradores en herramientas que generan ahorro y aportan mucho al conocimiento, pues todos deben colaborar para que la herramienta mejore, aportando con la comunidad de usuarios que manejan la solución.

COSTOS	SOLUCIÓN LIBRE	SOLUCIÓN PRIVATIVA
NOMBRE DE LA SOLUCIÓN	LIBRE OFFICE	MICROSOFT OFFICE
COSTO TOTAL IMPLEMENTACIÓN(CTI)	0	88600
COSTO TOTAL DE ADMINISTRACIÓN(CTA)	1200	1200
COSTO TOTAL DE CAPACITACIÓN(CTC)	372120	372120
COSTO TOTAL DE SOLUCIÓN	373320	461920

**Tabla 28 Resumen de costos para Libre Office y Microsoft Office**

Elaborado por: La Autora

Como se puede observar en la Tabla 28, los valores que se gastan en implementación son muy elevados respecto a la solución de Software Libre, en los costos administrativos y en costos de capacitación invierten de la misma forma, pero como ya se ha mencionado la capacitación en Software Libre tiene la

ventaja que esos conocimientos sirvan para el mejoramiento continuo de las alternativas libres, que se pueden ver reflejadas en versiones mejoradas o en extensiones que permitan realizar una tarea específica.

<b>COSTOS</b>	<b>SOLUCIÓN LIBRE</b>	<b>SOLUCIÓN PRIVATIVA</b>
<b>NOMBRE DE LA SOLUCIÓN</b>	UTILITARIOS LIBRES	UTILITARIOS PROPIETARIOS
<b>COSTO TOTAL IMPLEMENTACIÓN(CTI)</b>	0	88600
<b>COSTO TOTAL DE ADMINISTRACIÓN(CTA)</b>	600	600
<b>COSTO TOTAL DE CAPACITACIÓN(CTC)</b>	31896	31896
<b>COSTO TOTAL DE SOLUCIÓN</b>	32496	121096

**Tabla 29 Resumen de costos para utilitarios libres y privativos**

Elaborado por: La Autora

En la Tabla 29, se aprecia que en este tipo de herramientas también hay un alto costo de implementación, debido a que algunas requieren licencias. Mientras que en Software Libre existen múltiples opciones disponibles en internet, se ha considerado también un valor en costos de capacitación el cual llega a ser igual en ambos casos, aunque estas son muy fáciles de manejar ya que son muy similares a sus equivalentes y por lo general los usuarios únicamente manejan las funciones básicas.

### 5.3.1.1.2 ESCENARIO 2: Periféricos que utilizan los usuarios en los computadores de escritorio

NOMBRE DE LA SOLUCIÓN	UBUNTU	WINDOWS
COSTO TOTAL IMPLEMENTACIÓN(CTI)	0	110750
COSTO TOTAL DE ADMINISTRACIÓN(CTA)	2400	3600
COSTO TOTAL DE CAPACITACIÓN(CTC)	162360	188940
COSTO TOTAL DE SOLUCIÓN	164760	303290

**Tabla 30 Resumen de costes de sistema operativo para Linux con Windows**

Elaborado por: La Autora

Como se puede observar en la Tabla 30, en este escenario se encuentra analizado el sistema operativo, ya que es el que interactúa con el hardware y los periféricos que utilizan los usuarios en los computadores de escritorio, y se puede observar que la solución privativa tiene costos de implementación extremadamente elevados y no se justifican debido a que hay alternativas libres que resultan mucho más funcionales para los usuarios de escritorio, por otro lado para mantener a un sistema privativo, se requiere invertir más tiempo y dinero debido a las constantes solicitudes de atención que requieren por temas de virus e inestabilidad, en los costos de capacitación no se diferencian mucho; sin embargo existen ventajas al preferir invertir en capacitaciones en Software Libre ya que cada vez más personas lo usan y poco a poco se puede ir evitando la dependencia a un producto único, considerando que en la Web se encuentra una diversidad de alternativas, que se acoplan a la realidad y cumplen con los criterios establecidos.

### 5.3.1.1.3 ESCENARIO 3: Aplicaciones y servicios que brinda el Ministerio del Ambiente a través de los equipos servidores.

En este escenario se encuentran las aplicaciones o servicios que después de las pruebas de funcionalidad y compatibilidad realizadas en la fase de viabilidad se hayan identificado como migrable, en este caso no se tiene el dato de la viabilidad técnica por razones antes mencionadas, sin embargo se mostrará un estimado en el caso que se migre las partes identificadas como posiblemente migrable es decir las que contaban con una alternativa libre pero requerían de análisis y pruebas.

COSTOS	SOLUCIÓN LIBRE	SOLUCIÓN PRIVATIVA
NOMBRE DE LA SOLUCIÓN	OPEN LDAP	ACTIVE DIRECTORY
COSTO TOTAL IMPLEMENTACIÓN(CTI)	8500	63912
COSTO TOTAL DE ADMINISTRACIÓN(CTA)	7520	6520
COSTO TOTAL DE CAPACITACIÓN(CTC)	18980	12960
COSTO TOTAL DE SOLUCIÓN	35000	83392

**Tabla 31 Resumen de costos para solución de Open Ldap y Active Directory**

Elaborado por: La Autora

Como se puede observar en la Tabla 31, para contar con una solución de directorio activo en software privativo se debe invertir mucha cantidad de dinero en costos de implementación ya que las licencias del servidor y de los clientes tienen un costo bastante elevado, mientras que con una solución en Software Libre va a tener un costo de implementación bastante prudente que se pagaría por los servicios profesionales de expertos, por otro lado este tipo de soluciones requieren de administración por lo se evidencia un costo promedio en los dos casos, mientras que en costos de capacitación en Software Libre el costo es un poco mayor ya que el técnico requerirá de contenidos más profundos para el soporte de la solución y no únicamente contenidos de administración.

COSTOS	SOLUCIÓN LIBRE	SOLUCIÓN PRIVATIVA
SAF	LINUX Y POSTGRESS	WINDOWS Y SQL
COSTO TOTAL DE IMPLEMENTACIÓN(CTI)	4300	3749
COSTO TOTAL DE ADMINISTRACIÓN(CTA)	8220	8460
COSTO TOTAL DE CAPACITACIÓN(CTC)	12980	12960
COSTO TOTAL DE SOLUCIÓN	25500	25169

**Tabla 32 Resumen de costos del cambio de sistema operativo y base de datos para el sistema SAF**

Elaborado por: La Autora

Como se puede observar en la Tabla 32, en este caso los costos de implementación de la solución libre son más elevados ya que se consideran los costos generados por la migración de datos, mientras que los costos administrativos que se requieren para mantener la solución son equivalentes con los costos para capacitación por lo que en el resultado no se verá una diferencia muy grande, sin embargo se verá el beneficio al contar con sistemas más seguros y que aportan a la soberanía tecnológica.

COSTOS	SOLUCION LIBRE	SOLUCION PROPIETARIA
ADMIN IMP	CUPS	BLUEPRINT
COSTO TOTAL DE IMPLEMENTACIÓN(CTI)	4000	5949
COSTO TOTAL DE ADMINISTRACIÓN(CTA)	4970	6210
COSTO TOTAL DE CAPACITACIÓN(CTC)	12960	10960
COSTO TOTAL DE SOLUCIÓN	21930	23119

**Tabla 33 Resumen de costos de solución libre y privativa para sistema de administración de impresoras**

Elaborado por: La Autora

Como se puede observar en la Tabla 33, los costos de implementación, administración y capacitación no difieren significativamente uno del otro, sin embargo la solución libre es mejor ya que permite perder la dependencia de proveedores, ya que al usar la solución privativa se requiere también mantener el



sistemas operativos, bases de datos y clientes, ya que en este caso para reportar al servidor la cantidad de impresoras se requiere instalar un agente en cada cliente, por tanto la solución libre permitiría cambiar todo lo antes mencionado.

### 5.3.2 COMPARATIVA DE AHORROS DE COSTOS

NOMBRE DE LA SOLUCIÓN	SOLUCIÓN LIBRE	SOLUCIÓN PRIVATIVA
<b>COMPUTADORES DE ESCRITORIO</b>		
<b>BBB</b>	19038	39968
<b>SOFTWARE DE DISEÑO</b>	14580	38880
<b>GEOGRÁFICO</b>	11880	134860
<b>OFIMÁTICA</b>	373320	461920
<b>UTILITARIOS</b>	32496	121096
<b>SISTEMA OPERATIVO</b>	164760	303290
<b>TOTAL</b>	616074	1100014

**Tabla 34 Resumen de costos total de soluciones libres y privativas de los computadores de escritorio**

Elaborado por: La Autora

NOMBRE DE LA SOLUCIÓN	SOLUCIÓN LIBRE	SOLUCIÓN PRIVATIVA
<b>EQUIPOS SERVIDORES</b>		
<b>ACTIVE DIRECTORY</b>	35000	83392
<b>SAF</b>	25500	25169
<b>ADMINISTRACIÓN IMPRESIONES</b>	21930	23119
<b>TOTAL</b>	82430	131680

**Tabla 35 Resumen de costos total de soluciones libres y privativas de los equipos servidores**

Elaborado por: La Autora

Como se puede observar en la Tabla 34 y Tabla 35, el costo total que se requiere para usar y mantener software privativo son sumamente altos, y como se observó en la presentación de resultados del estudio de costos se evidenció que los valores más altos se encuentran en los componentes de costos de implementación, ya que el valor de las licencias es exuberante, por lo que el uso de Software Libre no solo presenta beneficios económicos debido al hecho que no

se paga licencias, ya que hay que considerar que para proyectos de Software Libre existen otros componentes en los que se invierte, como son; los costos de capacitación, pago de servicios profesionales, y es precisamente ahí donde están otros beneficios, ya que se contribuye al crecimiento profesional de los funcionarios en este caso del Ministerio del Ambiente, pero con una filosofía y metodología diferente que es la de la libertad, y aunque a los usuarios únicamente les interesa que funcione bien y rápido, se realiza un proceso para que se cambie de mentalidad y se vaya moldeando nuestra manera de aprender donde se incentive la autoformación y colaboración ya que para mejorar algo se necesita la colaboración de todos los entes que se involucran de alguna manera, ya sea como usuarios técnicos, básicos o avanzados, y por otro lado se contribuye a mejorar el índice de empleo ya que con el uso de estas nuevas tendencias se promueve al auto aprendizaje para colaborar con el crecimiento de otras personas lo que va generando empleo.

#### **5.4 FASE 7: PROPUESTA**

Esta fase tiene como propósito presentar un procedimiento que permita realizar la migración de las aplicaciones y de los servicios tecnológicos que actualmente se encuentran en explotación en el Ministerio del Ambiente de forma gradual.

Los criterios utilizados para la elaboración de este procedimiento parten de la premisa de que no es recomendable abordar una migración total de todos los sistemas y aplicaciones en un período corto de tiempo. En todo caso, se recomienda que la migración sea gradual, por lo que los criterios van a servir para ordenar la migración de los distintos sistemas y aplicaciones en el tiempo.

Según la realidad de esta institución se deberá realizar la migración de acuerdo a los escenarios planteados en la fase de viabilidad técnica y se deberá empezar en el siguiente orden:

## **1. Escenario 1:**

Corresponde a las aplicaciones que utilizan los usuarios en los computadores de escritorio, en este caso se deberán realizar algunas consideraciones de tipo analítico, debido que hay que tomar en cuenta los resultados del levantamiento de información, el perfilamiento de usuarios, viabilidad técnica, y capacitación, ya que aunque se haya identificado un grupo de software como migrable, el proceso de migración debe ser paulatino y se deberá proceder de la siguiente manera:

- Finalizada de la primera fase de capacitación
  - Migración de las aplicaciones que utilizan los usuarios identificados con el perfil básico.
- Finalizada de la segunda fase de capacitación
  - Migración de las aplicaciones que utilizan los usuarios identificados en el perfil correspondiente a corporativos y avanzados.
- Finalizada de la tercera fase de capacitación
  - Migración de las aplicaciones que utilizan los usuarios identificados con el perfil de especializados.

Actividades a realizarse en cada computador de escritorio:

- Desinstalación de las aplicaciones identificadas como migrables(según el perfil de usuario)
- Instalación de las aplicaciones de software libre

Tiempo aproximado a utilizarse por computador de escritorio es de 2 horas.

## **2. Escenario 2:**

Corresponde a los periféricos que utilizan los usuarios en los computadores de escritorio, donde se determinó la distribución de Linux a usarse y sobre que equipos pueden instalarse, de acuerdo al resultado de las pruebas de

viabilidad es factible instalar en todos los computadores de escritorio a excepción de los equipos que tienen conectado algún scanner, por tanto una vez que se hayan adaptado con el proceso de cambio realizado en el escenario 1, es necesario empezar con el cambio de sistema operativo, donde se debe tomar en cuenta el software que fue identificado como no migrable para que se instale a través de una maquina virtual.

Actividades previas al inicio de la migración del escenario 2

- Preparación de una distribución Ubuntu personalizada con los programas que se necesita para cada perfil de usuario.

Actividades a realizarse en cada computador de escritorio

- Formateo del computador de escritorio
  - Instalación de la distribución de Ubuntu personalizada en cada usuario
- Tiempo aproximado a utilizarse por computador de escritorio es de 2 horas.

### **3. Escenario 3:**

Corresponde a las aplicaciones y servicios instalados en los equipos servidores, este proceso se le identificará como menos crítico en el sentido que no requiere manejar una gran cantidad de usuarios para pruebas, capacitación y aceptación del software, en este caso se requerirá de un arduo trabajo del personal técnico ya que deberá esforzarse por contar con las destrezas y con el conocimiento necesario de las diferentes alternativas en Software Libre, tomando en cuenta que no es posible migrar todo el software de este escenario ya que va ligado al hardware y para ese caso la solución es la virtualización.

#### **4. Escenario 4:**

En este escenario se le ha ubicado a los computadores que se encuentran instalados en las Direcciones Provinciales del Ministerio del Ambiente.

El proceso de migración para este escenario deberá iniciar una vez finalizado el proceso de migración en las oficinas de la planta central, ya que se considera que los técnicos de la Dirección de TIC contarán con la experiencia y el conocimiento necesario para afrontar el proceso de migración en las provincias.

##### **Actividades previas al inicio del proceso de migración**

- Organización de un cronograma de viajes a nivel nacional, donde se deberá contar por lo menos con 4 técnicos disponibles para las actividades a realizarse en las provincias.
- Preparación de una distribución Ubuntu personalizada con los programas necesarios para cada perfil de usuario.
- Preparación del material didáctico a ser entregado en las provincias.

##### **Actividades a realizarse en cada Dirección Provincial**

- Capacitación a los funcionarios según el esquema de capacitación descrito en la fase correspondiente a cargo de los técnicos de la Dirección de TIC.
- Formateo del computador de escritorio
- Instalación de la distribución de Ubuntu personalizada según el perfil de usuario
- Acompañamiento en el proceso de adaptación al Software Libre.

### 5.4.1 CRONOGRAMA ESTIMADO DE MIGRACIÓN A SOFTWARE LIBRE

Etapas de Trabajo	Año 1												Año 2												Año 3
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Año
Plan de migración																									
Capacitación																									
Migración Escenario I																									
Migración Escenario II																									
Migración Escenario III																									
Imprevistos y lecciones																									
Migración Escenario IV																									

**Tabla 36 Cronograma de migración a Software Libre**

Elaborado por: La Autora

Como se puede observar en la Tabla 36 se encuentra el cronograma estimado de migración a Software Libre, el que incluye, el tiempo invertido en la elaboración del plan de migración, el tiempo que se requiere para la capacitación en las herramientas, aplicaciones y servicios de Software Libre considerados como migrables en la fase de viabilidad técnica, y el tiempo que se invertiría en la migración de los diferentes escenarios, el mismo que es paulatino para que no exista retraso en las actividades diarias de los usuarios, además se ha considerado cuatro meses de holgura en caso de algún imprevisto que retrase las actividades de migración y para documentar las lecciones aprendidas, donde el esfuerzo técnico será bastante grande con el fin de contar con la migración a Software Libre en el menor tiempo posible y no se requiera mantener varias plataformas instaladas, además se incluye el tiempo que se invertiría en la migración en las provincias.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **CONCLUSIONES**

Los resultados obtenidos en el desarrollo del presente proyecto permiten destacar las siguientes conclusiones:

Para el cumplimiento del Decreto Ejecutivo 1014 es necesario realizar un plan de migración institucional, para esto se utilizó como base la Guía para la migración de Software Libre en las entidades públicas del Instituto Nacional de Estadísticas e Informática de Perú, la Guía para el plan de migración a Software Libre en la administración pública de la República Bolivariana de Venezuela y la Metodología para la realización de estudios de viabilidad de migración a Software Libre en ayuntamientos liberada por Morfeo Project (ver Tabla 2). Una vez analizadas las guías mencionadas se adecuó una metodología que permite organizar las actividades por fases, con el fin de ir recolectando conclusiones de cada una de ellas y al finalizar se cuente con un procedimiento que se ejecute de manera ordenada y gradual, sin afectar los procesos de trabajo en curso.

En la fase de planeamiento de la migración se evidenció en la dirección de TIC el poco personal técnico con el perfil adecuado para encarar las actividades a realizarse en la elaboración del plan de migración y posterior implementación y continuidad del proceso de migración.

Una vez levantada la información correspondiente a la fase de identificación de criterios de migración, se obtuvo información valiosa acerca del estado de migración en el que se encontraba la institución, el cual se muestra en el Gráfico 12. Además se evidenció que no se contaba con la información necesaria para iniciar un proceso de migración, también se identificó los principales problemas que tienen los usuarios en el uso de Software Libre, esto debido a la falta de conocimiento en el tema, el cambio brusco que soportaron y por las deficientes soluciones de los técnicos frente a los problemas presentados, lo que ocasionó malestar y pérdida de tiempo productivo.

El levantamiento de la información del hardware y software ha permitido conocer que el Ministerio del Ambiente cuenta con una variedad de marcas y modelos de equipos informáticos, y en cuanto al software se identificó que se cuenta con software privativo, el cual en su mayoría no se encuentra licenciado, por otro lado en el trabajo de campo realizado en esta fase se comprobó la inconformidad de los usuarios que ya contaban con algunas aplicaciones en software libre, debido a que tienen problemas en los formatos y plantillas de documentos, generando resistencia al cambio en la mayoría de ellos y además se logró clasificar a los usuarios por perfil.

En la fase de viabilidad técnica de migración se organizó la información por escenarios y en cada uno de ellos se aplicó una prueba piloto, la cual permitió determinar que no se puede migrar todas las aplicaciones, así como tampoco todos los computadores, ya que al realizar las pruebas correspondientes no cumplieron con los criterios de calidad de software que se plantearon. Para esto fue identificado como software migrable en el escenario 1 los que se pueden observar en la Tabla 15, para el escenario 2 se puede observar en la Tabla 19 y para el escenario 3 se puede observar en la Tabla 22, sin embargo a pesar de que estos software fueron identificados como migrables se requiere realizar capacitaciones y ajustes en los documentos, formatos y plantillas, para que no se tenga problemas de desconfiguraciones previo a la migración, mientras que para el software identificado como no migrable se puede optar por la virtualización.

Con los resultados que arrojaron las fases desarrolladas se identificó que los usuarios no se encuentran capacitados en Software Libre, por lo que no están en la capacidad de afrontar un cambio y eso genera resistencia y pérdida de tiempo productivo.

Con el análisis de los costos de migración se determina que es factible realizar la migración a Software Libre del software que fue identificado en la fase de viabilidad técnica como migrable, ya que en la comparativa de costos (Tabla 34 y Tabla 35) el Software Libre tiene el costo más bajo, siendo el valor más alto a invertir el de capacitación, lo que favorece a la institución y a los usuarios, ya que



se proporciona nuevos conocimientos y se está brindando la posibilidad de aumentar autonomía tecnológica y plazas de trabajo.

Una vez culminadas las fases mencionadas se cuenta con la información necesaria para la elaboración del procedimiento de migración, el cual permitirá; organizar las actividades a realizarse en el proceso de migración, considerar la cantidad de recursos que se requiere para evitar estancamientos en el trabajo cotidiano de los funcionarios y contar con el personal capacitado antes de iniciar el proceso de migración, por lo que el procedimiento se deberá aplicar de forma paulatina y de acuerdo a los escenarios establecidos.

## RECOMENDACIONES

Para el éxito del presente proyecto es imprescindible el involucramiento y la activa participación de todo el personal y de manera especial de las autoridades para el avance progresivo de las actividades necesarias a realizar en el plan de migración.

Se recomienda que el Ministerio del Ambiente gestione la contratación de personal técnico para la dirección de TIC que cuente con el perfil que se requiere en la fase de planeación de la migración para que de esa manera puedan mantener actualizado y/o mejorado el presente plan de migración y posteriormente puedan apoyar de forma eficiente en la implementación del mismo.

Es necesario que se actualice periódicamente la base de datos que se elaboró en la fase de levantamiento de información con el fin de contar con la información necesaria en el momento que se requiera tomar decisiones.

Es recomendable que para determinar la viabilidad técnica se trabaje en el día a día con el usuario, ya que de esa manera no solo se podrá conocer el funcionamiento técnico de las aplicaciones si no también el desenvolvimiento de los usuarios en la utilización de las mismas, y en donde se puede ir sensibilizando en Software Libre con la finalidad de reducir la resistencia al cambio.

La etapa de capacitación es fundamental para el éxito de la migración por lo que se recomienda se realicen los esfuerzos necesarios para que esta actividad proceda de la mejor manera y contar con funcionarios con conocimientos sólidos y con la mejor predisposición del mejoramiento continuo. Además es indispensable trabajar conjuntamente con los documentos, formatos y plantillas que los usuarios normalmente usan para ajustarlos de tal manera que no tengan problemas de desconfiguración.

En un proceso de migración a Software Libre el problema más frecuente es la interoperabilidad entre sistemas, por lo que para solucionar ese problema se recomienda la adopción de formatos abiertos, y la aplicación de normas de recepción de información para las gestiones institucionales, donde también es necesario que el ente encargado de hacer cumplir el Decreto Ejecutivo 1014 realice un control más estricto del uso de normas y estándares abiertos para la transferencia de información y de esa manera no se tenga problemas de acceso a la información.

Debido a que el Decreto Ejecutivo 1014 involucra a todas las entidades de la Administración Pública Central, es necesario contar con más esfuerzos económicos e intelectuales como país para afrontar una decisión como la adopción de Software Libre, ya que son pocas empresas que se dedican realmente a la creación o mejoramiento de Software Libre, por lo que se recomienda que a nivel de universidades se incentive a los estudiantes a que se unan a comunidades de Software Libre que ya cuentan con experiencia en el campo y que conocen de las necesidades puntuales para que contribuyan en el mejoramiento del mismo y crear nuevas y mejores alternativas de Software Libre, además se considera que la Asociación de Software Libre del Ecuador, debería contar con una propuesta con estrategias que permitan apoyar a la gestión que hace el gobierno para que de alguna manera sea el ente técnico que se encargue de dar soluciones o de encaminar con los mejores para soportar una migración a Software Libre en el tiempo, y no vernos en el futuro obligados a retroceder porque simplemente las soluciones propuestas no fueron lo suficientemente robustas para mantenerse.

Por otro lado es necesario mencionar que la tecnología avanza de manera muy acelerada, así como las alternativas de Software Libre, por lo que se recomienda que después de la finalización del presente proyecto, se mantenga un equipo de trabajo que tenga la capacidad de mantener y realizar actualizaciones periódicas al software, así como de las nuevas funcionalidades, sin olvidar que es fundamental contar con un documento de las actividades realizadas en todo el proceso, el cual permita evidenciar los cambios y actualizaciones.

## **BIBLIOGRAFÍA**

### **DOCUMENTOS PDF:**

- Software Libre Para El Desarrollo Del Tercer mundo, Jesús Javier Estepa Nieto, 2006
- Guía práctica sobre Software Libre, Unesco Montevideo
- Planificando una Migración a Software Libre, Ernesto Quiñones Azcárate
- Estrategia Para La Implantación De Software Libre En La Administración Pública Central, Presidencia de la Republica del Ecuador
- Guía Para El Plan De Migración A Software Libre En La Administración Pública Nacional de La República Bolivariana de Venezuela, Gobierno Bolivariano de Venezuela
- Guía para la migración de Software Libre en las Entidades Públicas, Inei, 2002
- Metodología para la realización de Estudios de Viabilidad de Migración a Software Libre en Ayuntamientos, Morfeo Project,2005
- Software Libre en la Administración Pública Brasileña, Marcelo D'Elia Branco

## ANEXOS

- Anexo A: Formato de las encuestas elaboradas en Limesurvey
- Anexo B: Manual de Limesurvey
- Anexo C: Resultados de la entrevista dirigida al Director de Tecnologías de Información
- Anexo D: Tabulación de los resultados de la encuesta 1, dirigida a los técnicos help desk y de desarrollo de la Dirección de TIC para determinar el impacto de migración a Software Libre.
- Anexo E: Tabulación de los resultados de la encuesta 1, dirigida a los jefes y coordinadores de la Dirección de TIC para el impacto de migración a Software Libre
- Anexo F: Tabulación de los resultados de la encuesta 2, dirigida a los jefes y coordinadores para conocer el criterio de algunos aspectos importantes de Software Libre.
- Anexo G: Tabulación de los resultados de la encuesta 3, dirigida para los usuarios finales para determinar el impacto de la migración a Software Libre.
- Anexo H: Resumen de los resultados del inventario de hardware de los equipos
- Anexo I: Resumen de los resultados del inventario de software de los equipos
- Anexo J: Criterios de evaluación del software
- Anexo K: Lista de las equivalencias de Software Libre seleccionado según el software usado por los usuarios en los computadores de escritorio.
- Anexo L: Formato de las encuestas elaboradas en Limesurvey para la evaluación del software.
- Anexo: Glosario de términos.